

Rec'd PCT/PTO 15 MAR 2005

PCT/YU03/00027

СРБИЈА И ЦРНА ГОРА
Савезни завод за интелектуалну својину



SERBIA AND MONTENEGRO
Federal Intellectual Property Office

REC'D 14 OCT 2003

WIPA PAT

УВЕРЕЊЕ О ПРАВУ ПРВЕНСТВА
CERTIFICATE

Савезном завод за интелектуалну својину поднета је пријава патента са следећим подацима:
The Federal Intellectual Property Office received the patent application with the following items:

(71) Подносилац пријаве / *Applicants:* ČEPEK KOVIĆ Vladimir, Zelena Gora
27/3, 36000 Kraljevo, YU;
PAVLOVIĆ Saša, Kursulina 5, 11000
Beograd, YU;
MIRKOVIĆ Dušan, 27. marta 2, 11000
Beograd, YU.

(22) Датум подношења / *Filing Date:* 17.septembar 2002 (17.09.02.)

(21) Број пријаве / *Application Number:* P — 696/02

Савезни завод за интелектуалну својину овим потврђује да је приложени препис пријаве веран оригиналу.

The Federal Intellectual Property Office certify that the enclosed document are identical to the original.

Beograd, 03.oktobar 2003. godine

П/о директора
Слбодан Влаховић

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

ЗАХТЕВ ЗА ПРИЗНАЊЕ ПАТЕНТА

1. Подносилац пријаве: (71)	
ЋЕРPERKOVIC VLADIMIR, Zelena Gora 27/3 36000 Kraljevo Srbija i ostali podnosioci prijave	
2. Пуномоћник: (74)	
Advokat NIKOLIC D. JASNA, Čingrijićima 20/I 11000 Beograd	
3. Назив проналаска: (54)	
Brzi kodek sa visokim stepenom kompresije i minimalnim zahtevanim resursima	
Назив проналаска на енглеском језику: Fast codec with high compression ratio and minimum required resources	
4. Проналазач: (72)	
ЋЕРPERKOVIC VLADIMIR, Zelena Gora 27/3 36000 Kraljevo i ostali pronalazači	
5. Право првенства: (30)	
6. Број основне пријаве: (61)	
7. Број првобитне пријаве: (62)	
8. Прилози:	
<input checked="" type="checkbox"/> Изјава о основу стицања права на подношење пријаве	<input checked="" type="checkbox"/> Подаци о осталим проналазачима
<input checked="" type="checkbox"/> Подаци о осталим подносиоцима пријаве	<input checked="" type="checkbox"/> Изјава о заједничком представнику
<input checked="" type="checkbox"/> Изјава проналазача да не жели да буде наведен у пријави	<input checked="" type="checkbox"/> Потврда о излагању проналаска на међу- народној изложби
<input checked="" type="checkbox"/> Доказ о депоновању биолошког материјала	<input checked="" type="checkbox"/> Пуномоћје
<input checked="" type="checkbox"/> Оверен препис пре пријаве	<input checked="" type="checkbox"/> Доказ о уплаћеној такси
9. Подаци о пријави:	
Број страница описа:	42
Број патентних захтева:	452
Број слика нацрта:	42
Апстракт	<input checked="" type="checkbox"/>
10. Потпис и печат АДВОКАТ НИКОЛИЋ Д. ЈАСНА БЕОГРАД, Чингријића 20/1 <i>[Signature]</i>	
Датум пријема:	Утврђени датум подношења (22)
17 SEP 2002	17 SEP 2002
Број пријаве:	Потпис и печат Завода
П-696102	

Saveznom Zavodu za Intelektualnu svojinu

Dodatni list 1(jedan) zahteva za priznanje patenta

Naziv pronalaska:Brzi kodek sa visokim stepenom kompresije i minimalnim zahtevnim resursima

Ostali podnosioci patentne prijave pored 1)Čeperković Vladimira
iz Kraljeva ul.Zelena gora,br.27/3 su:

2)Pavlović Saša iz Beograda ul.Kursulina br.5

3)Mirković Dušan iz Beograda ul.27 Marta br.2

Ostali pronalazači pored 1)Čeperković Vladimira iz Kraljeva
ul.Zelena gora, br. 27/3 su:

2)Pavlović Saša iz Beograda, ul. Kursulina br.5,

3)Mirković Dušan iz Beograda ul.27.Marta br.2

17 SEP 2002

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA

5 Ovaj pronalazak spada u oblast metoda i uređaja za kompresiju i dekompresiju podataka, a posebno kompresiju i dekompresiju bez gubitaka i sa gubicima nepokretnih i pokretnih slika.

Postojeće metode za kompresiju podataka sa visokim stepenom kompresije dugo traju i zahtevaju složene procesore i veliku memoriju sa velikom propusnom moći, što povećava potrošnju.

10 Prikazani tehnički problem se rešava ovim pronalaskom, koji obezbeđuje brzu kompresiju podataka sa istim ili čak većim stepenom kompresije uz korišćenje minimalnih zahtevanih resursa u poređenju sa najboljim metodama kompresije prema postojećem stanju tehnike, usled primene novih direktnih i inverznih nestacionarnih filtara sa celobrojnou aritmetikou bez množača za podopsežne transformacije; značajnog smanjenja ili čak potpunog uklanjanja
15 sinhronizacione memorije za transformacione koeficijente i u enkoderu i u dekoderu: novog jednostavnog modeliranja konteksta korišćenjem znaka i amplitude transformacionih koeficijenata; minimalnog broja histograma sa brzou adaptacijou za procenu verovatnoće simbola; i novog kodera opsega bez operacija množenja i deljenja.

Nekoliko tutorijala i pregleda metoda za kompresiju nepokretne slike je raspoloživo: O.
20 Egger et al., "High performance compression of visual information – A tutorial review – Part I: Still pictures," *Proc. IEEE*, Vol. 87, No. 6, pp. 976-1011, June 1999; S. Wong et al., "Radiologic image compression – A review," *Proc. IEEE*, Vol. 83, No. 2, pp. 194-219, Feb. 1995; N. D. Memon et al., "Lossless image compression: A comparative study," *Proc. SPIE*, Vol. 2418, pp. 8-20, 1995; i T. Q. Nguyen, "A tutorial on filter banks and wavelets," University of Wisconsin,
25 Madison, WI53706, USA.

Dobar model za prirodne slike je baziran na spektru snage proporcionalnou f^{-2} , gde je f učestanost. To znači da je veći deo energije koncentrisan na nižim učestanostima. Odatle bi pogodna podela učestanosti trebalo da bude finija u području nižih učestanosti i krupnija u području viših učestanosti.

30 Za većinu tipova slika, direktno kodovanje korišćenjem entropijskog kodera ne ostvaruje zadovoljavajući stepen kompresije, tako da je potreban nekakav oblik prethodnog razlaganja. Metode razlaganja za kompresiju nepokretne slike su: predviđajuće, blokovske i podopsežne transformacije. Predviđajuće metode su pogodne za primene sa kompresijou bez gubitaka i sa

malim stepenom kompresije. Glavni nedostaci blokovskih transformacionih metoda, kao što je diskretna kosinusna transformacija (DCT), su blokovski artefakti pri većim stepenima kompresije, što je specijalno primetno u područjima slike sa malom lokalnom varijansom. Nažalost, ljudski vizuelni sistem je veoma osetljiv na taj tip izobličenja slike. Podopsežne transformacione metode su primenljive i na kompresiju bez gubitaka i sa gubicima, pri čemu je jedini vidljiv artefakt pri visokim stepenima kompresije Gibsov fenomen za linearne filtre, nazvan efekat talasanja ("ringing effect"), objašnjen u O. Egger et al., "Subband coding of images using asymmetrical filter banks," *IEEE Trans. Image Processing*, Vol. 4, No. 4, pp. 478-485, Apr. 1995. Usled obimne literature za kompresiju slike, prethodno stanje tehnike za ovaj pronalazak je ograničeno na podopsežne transformacije.

Transformacioni koeficijenti podopsega se izračunavaju rekurzivnim filtriranjem prvo ulazne slike a zatim narednih rezultatnih slika pomoću filtra propusnika niskih učestanosti i filtra propusnika visokih učestanosti i smanjenjem učestanosti odabiranja rezultata. Svaki podopseg se odvojeno kodira za brzinu prenosa koja odgovara vizuelnom značaju podopsega. Ovo dovodi do vizualno prijatne rekonstrukcije slike i ne proizvodi blokovske artefakte. Podopsežno enkodovanje se sastoji od sledeća četiri koraka: (1) podopsežnog razlaganja; (2) kvantizacije; (3) procene verovatnoća; i (4) entropijskog kodovanja podopsega. Proces dekodiranja obuhvata inverzni redosled inverznih koraka.

Koncept podopsežne transformacije je prvo uveden za kodovanje govora od strane R. E. Crochiere et al., "Digital coding of speech in subbands," *Bell Syst. Tech. J.*, Vol. 55, No. 8, pp. 1069-1085, Oct. 1976; i U.S. Patenta 4,048,443 izdatog Sep. 1977 pronalazačima R. E. Crochiere et al. Nesavršeni filter za rekonstrukciju sa linearnom fazom je dvoopsežni QMF, predstavljen od strane J. D. Johnston, "A filter family designed for use in quadrature mirror filter banks," *Proc. Int. Conf. Acoustics, Speech, Signal Processing (ICASSP)*, Denver, CO, pp. 291-294, Apr. 9-11, 1980.

Grupe filtera za savršenu rekonstrukciju za jedno-dimenzionalnu (1-D) podopsežnu transformaciju su istraživane od strane nekoliko autora, kao što su: M. J. Smith et al., "A procedure for designing exact reconstruction filter banks for tree structured subband coders," *Proc. Int. Conf. Acoustics, Speech, Signal Processing (ICASSP)*, San Diego, CA, pp. 27.1.1-27.1.4, Mar. 1984; T. A. Ramstad, "Analysis/synthesis filter banks with critical sampling," *Proc. Int. Conf. Digital Signal Processing*, Florence, Italy, Sep. 1984; M. Vetterli, "Filter banks allowing perfect reconstruction," *Signal Processing*, Vol. 10, No. 3, pp. 219-244, Apr. 1986; M.

J. Smith et al., "Exact reconstruction techniques for tree structured subband coders," *IEEE Trans. Acoustics, Speech, Signal Processing*, Vol. 34, No. 3, pp. 434-441, June 1986; P. P. Vaidyanathan, "Theory and design of M-channel maximally decimated quadrature mirror filters with arbitrary M, having perfect reconstruction property," *IEEE Trans. Acoustics, Speech, Signal Processing*, Vol. 35, No. 4, pp. 476-496, Apr. 1987; P. P. Vaidyanathan, "Quadrature mirror filter bank, M-band extensions and perfect reconstruction technique," *IEEE Acoustics, Speech, Signal Processing Mag.*, Vol. 4, No. 7, pp. 1035-1037, July 1987; i M. Vetterli et al., "Perfect reconstruction FIR filter banks: Some properties and factorization," *IEEE Trans. Acoustics, Speech, Signal Processing*, Vol. 37, No. 7, pp. 1057-1071, July 1989. Tehnika projektovanja koja dovodi do numerički savršenih grupa filtara za rekonstrukciju je razvijena od strane Nayebe et al., "Time domain filter bank analysis: A new design theory," *IEEE Trans. Signal Processing*, Vol. 40, No. 6, pp. 1412-1429, June 1992. Međutim, ti filtri su relativno dugački i odatle nepogodni za primene u kodovanju slike.

Teorija 1-D podopsežne transformacije je proširena na 2-D slučaj od strane P. J. Burt et al., "The Laplacian pyramid as a compact image code," *IEEE Trans. Commun.*, Vol. 31, No. 4, pp. 532-540, Apr. 1983; M. Vetterli, "Multi-dimensional subband coding: Some theory and algorithms," *Signal Processing*, Vol. 6, No. 2, pp. 97-112, Apr. 1984; J. Woods et al., "Subband coding of images," *IEEE Trans. Acoustics, Speech, Signal Processing*, Vol. 34, No. 5, pp. 1278-1288, Oct. 1986; U.S. Patenta 4,817,182 izdatog Mar. 1989 pronalazačima E. H. Adelson et al., koji koristi 2-D razdvojene QMF grupe; A. Zandi et al., "CREW lossless/lossy medical image compression," Ricoh California Research Center, Menlo Park, CA94025, USA, Sep. 12, 1995; i U.S. Patenta 6,195,465 izdatog Feb. 2001 pronalazačima A. Zandi et al.

Algoritmi za kompresiju prema postojećem stanju tehnike se mogu podeliti u tri osnovne grupe: jednoprolazne, dvoprolazne i višeprolazne. Jednoprolazni algoritmi enkoduju/dekoduju sliku korišćenjem jednog pristupa svakom transformacionom koeficijentu u memoriji, kao što su obelodanili C. Chrysafis et al., "Efficient context-based entropy coding for lossy wavelet image compression," *Data Compression Conf.*, Snowbird, UT, Mar. 25-27, 1997. Ovi algoritmi su obično ograničeni prethodnim statističkim modelom sa fiksnim parametrima, što tipično dovodi do nižih stepena kompresije od onih koje postižu ostale metode.

Dvoprolazni algoritmi enkoduju/dekoduju sliku pomoću dva pristupa svakom transformacionom koeficijentu u memoriji. Dakle, oni mogu koristiti prethodni statistički model sa promenljivim parametrima, što dovodi do većeg stepena kompresije nego u jednoprolaznom

slučaju. Međutim, potrebno je čuvati sve transformacione koeficijente u memoriji, da bi se izvršio drugi prolaz, što zahteva dodatni kapacitet memorije reda ulazne nekomprimovane slike.

Višeprolazni algoritmi enkoduju/dekoduju sliku na osnovu implicitno definisanog statičkog modela (JPEG2000, SPIHT i EZW). JPEG2000 je objašnjen u C. Christopoulos et al. "The
5 JPEG2000 still image coding system: An overview," *IEEE Trans. Consum. Electr.*, Vol. 46, No. 4, pp. 1103-1127, Nov. 2000. Algoritam sa podelom na grupe u hijerarhijskim stablima (SPIHT) je obelodanjen u A. Said et al., "Image compression using the spatial-orientation tree," *Proc. IEEE Int. Symp. Circuits Systems*, Chicago, IL, pp. 279-282, May 1993; A. Said et al., "A new
10 fast and efficient image codec based on set partitioning in hierarchical trees," *IEEE Trans. Circuits Syst. Video Tech.*, Vol. 6, No. 3, pp. 243-250, June 1996; i U.S. Patentu 5,764,807 izdatom Juna 1998 pronalazačima W. A. Pearlman et al. Podela transformacionih koeficijenata prema alfabetu i grupi je obelodanjena u U.S. Patentu 5,959,560 izdatom Sep. 1999 pronalazačima A. Said et al. Algoritam sa talasićima ("wavelet") i ugrađenim nultim stablima (EZW) je objašnjen u J. M. Shapiro, "Embedded image coding using zerotrees of wavelets
15 coefficients," *IEEE Trans. Signal Processing*, Vol. 41, No. 12, pp. 3445-3462, Dec. 1993. EZW tehnika je zasnovana na: (1) delimičnom uređivanju transformacionih koeficijenata prema amplitudi korišćenjem grupe oktavno smanjujućih pragova; (2) slanju uređenog niza pomoću algoritma za podelu na podgrupe, koji je dupliciran u dekoderu; (3) uređenom prenosu bita za doterivanje po bitskim ravnama; i (4) korišćenju sopstvene sličnosti transformacionih
20 koeficijenata unutar različitih podopsega. Ugrađeni koder slike sa talasićima i predviđanjem (EPWIC), zasnovan na modelu uslovne verovatnoće kao dodatkom na EZW, je obelodanjen u R. W. Buccigrossi et al., "Progressive wavelet image coding based on a conditional probability model," *Proc. Int. Conf. Acoustics, Speech, Signal Processing (ICASSP)*, Munich, Germany, Vol. 4, pp. 2597-2600, Apr. 21-24, 1997; i E. P. Simoncelli et al., "Progressive wavelet image
25 compression using linear inter-band magnitude prediction," *Proc. 4th Int. Conf. Image Processing*, Santa Barbara, CA, Oct. 26-29, 1997. Sve ove metode čuvaju kompletnu sliku u memoriji i zahtevaju relativno veliki broj prolazaka za enkodovanje/dekodovanje slike.

Jedan broj autora je uočio da podopsežni transformacioni koeficijenti imaju izrazito ne-Gausovsku statistiku, prema B. A. Olshausen et al., "Natural image statistics and efficient
30 coding," *Network: Computation in Neural Systems*, Vol. 7, No. 2, pp. 333-339, July 1996; R. W. Buccigrossi et al., "Image compression via joint statistical characterization in the wavelet domain," GRASP Laboratory Technical Report #414, University of Pennsylvania, USA, 30 May

1997; E. P. Simoncelli et al., "Embedded wavelet image compression based on a joint probability model," *Proc. 4th Int. Conf. Image Processing*, Santa Barbara, CA, USA, Oct. 26-29, 1997; i R. W. Buccigrossi et al., "Image compression via joint statistical characterization in the wavelet domain," *IEEE Trans. Image Processing*, Vol. 8, No. 12, pp. 1688-1701, Dec. 1999.

5 Razlog je prostorna struktura tipičnih slika, koja se sastoji od glatkih oblasti prošaranih sa oštrim ivicama. Glatke oblasti proizvode skoro nulte transformacione koeficijente, dok strme ivice proizvode transformacione koeficijente velike amplitude. Statistika transformacionih koeficijenata se može modelirati pomoću dvoparametarske "uopštene Laplasove" funkcije gustine, koja ima oštar vrh u nuli, sa izraženijim repovima u odnosu na Gausovu funkciju
 10 gustine, kao u S. G. Mallat, "A theory for multiresolution signal decomposition: The wavelet representation," *IEEE Trans. Pattern Analysis Machine Intelligence*, Vol. 11, No. 7, pp. 674-693, July 1989; i E. P. Simoncelli et al., "Noise removal via bayesian wavelet coring," *Proc. 3rd Int. Conf. Image Processing*, Lausanne, Switzerland, Vol. 1, pp. 379-383, Sep. 1996. Nažalost, dvoprolazni algoritam je potreban za izračunavanje parametara funkcije gustine. Pored toga,
 15 eksperimentalni rezultati prikazuju značajnu razliku između ove funkcije gustine i stvarnih histograma na višim nivoima podopsežne transformacije. Podopseg niskih učestanosti sadrži skoro samo pozitivne transformacione koeficijente, odgovarajuće uniformnoj funkciji gustine.

Veći stepeni kompresije se mogu postići definisanjem simbola na osnovu modela konteksta, tj. na osnovu susednih transformacionih koeficijenata, analogno metodama za kompresiju teksta.
 20 Analiza nultih stabala i ostalih kontekstnih modela sa koeficijentima talasića je objašnjena u S. Todd et al., "Parameter reduction and context selection for compression of gray-scale images," *IBM J. Res. Develop.*, Vol. 29, No. 2, pp. 188-193, Mar. 1985; V. R. Algazi et al., "Analysis based coding of image transform and subband coefficients," *SPIE Applications of Digital Image Processing XVIII*, Vol. 2564, pp. 11-21, July 1995; S. D. Stearns, "Arithmetic coding in lossless
 25 waveform compression," *IEEE Trans. Signal Processing*, Vol. 43, No. 8, pp. 1874-1879, Aug. 1995; i U.S. Patentu 6,222,941 izdatom Apr. 2001 pronalazačima A. Zandi et al.

Moguće je pronaći bitski kod, koji je efikasniji od koda fiksne dužine, ako je poznata verovatnoća pojavljivanja pojedinog simbola. Dodela kodnih reči se obično obavlja kodovanjem promenljive dužine, "run-length", kodovanjem, Hafmanovim kodovanjem i aritmetičkim
 30 kodovanjem. Tehnike za uklanjanje alfabetske suvišnosti većinom proizvode prefiksne kodove, i većinom transformišu poruke u bitski niz, dodelom dužih kodova simbolima sa manjom verovatnoćom, kao u B. M. Oliver et al., "Efficient coding," *Bell Syst. Tech. J.*, Vol. 31, No. 4,

pp. 724-750, July 1952; D. A. Huffman, "A method for the construction of minimum-redundancy codes," *Proc. IRE*, Vol. 40, No. 9, pp. 1098-1101, Sep. 1952; i E. N. Gilbert et al., "Variable length binary encodings," *Bell Syst. Tech. J.*, Vol. 38, No. 4, pp. 933-967, July 1959.

Najveći stepen kompresije je postignut aritmetičkim kodovanjem, koje teoretski može ukloniti svu suvišnu informaciju iz digitalizovane poruke, prema L. H. Witten et al., "Arithmetic coding for data compression," *Commun. ACM*, Vol. 30, No. 6, pp. 520-540, June 1987; A. Moffat et al., "Arithmetic coding revisited," *Proc. Data Compression Conf.*, Snowbird, UT, pp. 202-211, Mar. 1995; i A. Moffat et al., "Arithmetic coding revisited," *ACM Trans. Inform. Syst.*, Vol. 16, No. 3, pp. 256-294, July 1998.

Aritmetički Q-coder je obelodanjen u Mitchell et al., "Software implementations of the Q-coder," *IBM J. Res. Develop.*, Vol. 21, No. 6, pp. 753-774, Nov. 1988; W. B. Pennebaker et al., "An overview of the basic principles of the Q-coder adaptive binary arithmetic coder," *IBM J. Res. Develop.*, Vol. 32, No. 6, pp. 717-726, Nov. 1988; i U.S. Patentima: 4,933,883 izdatom Juna 1990; i 4,935,882 izdatom Juna 1990 pronalazačima W. B. Pennebaker et al.

Aritmetički Z-coder je obelodanjen u L. Bottou et al., "The Z-coder adaptive coder," *Proc. Data Compression Conf.*, Snowbird, UT, pp. 13-22, Mar. 1998; i U.S. Patentima: 6,188,334 izdatom Feb. 2001; 6,225,925 izdatom Maja 2001; i 6,281,817 izdatom Aug. 2001 pronalazačima Y. Bengio et al.

Međutim, ovaj pronalazak je zasnovan na koderu opsega obelodanjenom u G. N. N. Martin, "Range encoding: an algorithm for removing redundancy from a digitised message," *Proc. Video & Data Recording Conf.*, Southampton, UK, July 24-27, 1979.

I vreme procesiranja i kapacitet memorije postojećih metoda za kompresiju slike sa gubicima rastu sa stepenom kompresije. Postojeći mikroprocesori, procesori signala i čak mikrokontroleri imaju mali kapacitet brze memorije (procesorskih registara opšte namene i unutrašnje ili spoljašnje keš memorije), i veliki kapacitet nekoliko puta sporije memorije (spoljašnje systemske memorije). Prikazani pronalazak smešta većinu ili čak sve potrebne privremene podatke u tu bržu memoriju, čime dodatno postiže najbrže izvršavanje algoritma.

Uobičajen pristup za smanjenje zahtevanog kapaciteta memorije je podela velike slike na blokove i nezavisno enkodovanje svakog bloka. Sve najbolje metode za kompresiju nepokretne slike (JPEG2000, JPEG, itd.) i metode za kompresiju pokretne slike (MPEG-4, MPEG-2, MPEG-1, itd.) prema postojećem stanju tehnike su zasnovane na blokovima, kao što je objašnjeno u D. Santa-Cruz et al., "JPEG2000 still image coding versus other standards," *Proc.*

SPIE 45th annual meeting, Applications of Digital Image Processing XXIII, San Diego, CA, Vol. 4115, pp. 446-454, July 30 - Aug. 4, 2000.

JPEG2000 enkoder prvo deli ulaznu nekomprimovanu sliku u nepreklapajuće blokove, zatim nezavisno rekurzivno podopsežno transformiše svaki blok pomoću direktne diskretne transformacije sa talasićima (DWT), prema M. Boliek et al. (urednici), "JPEG2000 Part I Final Draft International Standard," (ISO/IEC FDIS15444-1), ISO/IEC JTC1/SC29/WG1 N1855, Aug. 18, 2000. Transformacioni koeficijenti se zatim kvantizuju i entropijski koduju, pre uobličavanja izlaznog kodiranog niza. Ulazni kodirani niz se u dekoderu prvo entropijski dekoduje, dekvantizuje i rekurzivno podopsežno transformiše u nezavisne blokove korišćenjem inverzne DWT, da bi se proizvela rekonstruisana slika. Međutim, podela na blokove proizvodi blokovske artefakte na granicama blokova. Ovaj nedostatak se delimično otklanja uokviravanjem, tj. preklapanjem susednih blokova za bar jedan piksel. Drugi ozbiljan nedostatak je opadanje kvaliteta pri većim stepenima kompresije i ograničen maksimalan prihvatljiv stepen kompresije.

JPEG2000 standard podržava dva režima filtriranja: konvoluciju i dizanje ("lifting"). Potrebno je prvo periodično proširiti signal na oba kraja za polovinu širine filtra. Filtriranje zasnovano na konvoluciji se sastoji od izvršavanja serije množenja između koeficijenata filtara propusnika niskih učestanosti i propusnika visokih učestanosti sa odbircima proširenog 1-D signala. Filtriranje zasnovano na dizanju se sastoji od niza naizmeničnih ažuriranja vrednosti odbiraka sa neparnim indeksima sa težinskim zbirom vrednosti odbiraka sa parnim indeksima, i ažuriranja vrednosti odbiraka sa parnim indeksima sa težinskim zbirom odbiraka sa neparnim indeksima, prema W. Sweldens, "The lifting scheme: A custom-design construction of biorthogonal wavelets," *Appl. Comput. Harmonic Analysis*, Vol. 3, No. 2, pp. 186-200, 1996; i W. Sweldens, "The lifting scheme: Construction of second generation wavelets," *SIAM J. Math. Anal.*, Vol. 29, No. 2, pp. 511-546, 1997.

JPEG2000 koristi MQ aritmetički koder sličan QM koderu usvojenom u originalnom JPEG standardu objašnjenom u G. K. Wallace. "The JPEG still picture compression standard," *IEEE Trans. Consum. Electron.*, Vol. 38, No. 1, pp. 18-34, Feb. 1992; i U.S. Patentima: 5,059,976 izdatom Oct. 1991; i 5,307,062 izdatom Apr. 1994 pronalazačima F. Ono et al.

JPEG standard je objašnjen u "Digital compression and coding of continuous-tone still images," Int. Org. Standardization ISO/IEC, JTC1 Committee Draft, JPEG 8-R8, 1990; i G. K. Wallace, "The JPEG still picture compression standard," *Commun. ACM*, Vol. 34, No. 4, pp. 30-44, Apr. 1991. Originalna slika se deli na blokove dimenzije 8×8 , koji se odvojeno transformišu

korišćenjem DCT. Posle transformacije, 64 transformaciona koeficijenta se kvantizuju različitim koracima kvantizacije da bi se uzeo u obzir različit značaj svakog transformacionog koeficijenta, korišćenjem malog koraka kvantizacije za koeficijente niskih učestanosti u odnosu na one za koeficijente visokih učestanosti. Transformacioni koeficijenti se zatim koduju korišćenjem bilo

5 Hafmanovog bilo aritmetičkog kodiranja. Nezavisno kvantizovanje blokova prouzrokuje blokovski efekat. JPEG kompresija bez gubitaka ne koristi transformaciju, već predviđanje za odstranjivanje suvišne informacije između susednih piksela. Greška predviđanja se kodira pomoću Hafmanovog koda. Stepenn kompresije je oko 2:1 za prirodne slike.

MPEG-4 standard za kompresiju videa je zasnovan na objektima i omogućava kompresiju

10 niza slika korišćenjem zajedničkog kodiranja više slika. Međutim, njegovo kodiranje unutar jedne slike predstavlja metodu kodiranja nepokretne slike, veoma sličnu JPEG. Granični ram objekta koji treba kodirati se deli na makroblokovne dimenzije 16×16 , koji sadrže četiri bloka od 8×8 piksela za osvetljaj i dva bloka od 8×8 piksela za boju odabiranih sa nižom učestanošću. DCT se odvojeno izvršava za svaki od blokova unutar makrobloka, koeficijenti se kvantizuju,

15 cik-cak skaniraju i entropijski kodiraju pomoću "run-length" i Hafmanove metode.

Prvi predmet ovog pronalaska je da obezbedi nov jednoprolazni i višeprolazni enkoder i dekodeer, koji izvode brzu kompresiju podataka i brzu dekompresiju podataka, respektivno, i obezbeđuju stepenn kompresije veći ili jednak onome koji postižu najbolje metode kompresije prema postojećem stanju tehnike (JPEG2000, JPEG, MPEG-4, MPEG-2, MPEG-1, itd.),

20 korišćenjem minimalnih sistemskih resursa (složenosti procesora, vremena procesiranja, kapaciteta memorije, potrošnje, propusnog opsega magistrale, kašnjenja podataka, itd.).

Drugi predmet ovog pronalaska je da obezbedi nove direktne i inverzne nestacionarne filtre za rekurzivnu oktavnu direktnu i inverznu podopsežnu transformaciju (piramidalno razlaganje), da bi se omogućio prvi predmet prikazanog pronalaska.

25 Treći predmet ovog pronalaska je da obezbedi novo jednostavno modeliranje konteksta i procenu verovatnoće simbola korišćenjem minimalnog broja histograma sa brzom adaptacijom za znak i amplitudu transformacionih koeficijenata, koje obezbeđuje drugi predmet prikazanog pronalaska, da bi se omogućio prvi predmet prikazanog pronalaska.

Četvrti predmet ovog pronalaska je da obezbedi nov koder opsega bez operacija množenja i

30 deljenja, usled korišćenja modela konteksta i procene verovatnoće simbola, koje obezbeđuje treći predmet prikazanog pronalaska, da bi se omogućio prvi predmet prikazanog pronalaska.

Svi predmeti ovog pronalaska mogu biti ostvareni bilo u hardveru, bilo u softveru.

Ulazni nekomprimovani podaci mogu biti nepokretne ili pokretne slike, audio, digitalizovani analogni podaci, izvršne verzije programa, tekst ili bilo kakvi digitalnih podaci.

Prednosti i karakteristike prikazanog pronalaska će biti odmah očigledne stručnjacima iz ove oblasti na osnovu detaljnog objašnjenja preferencijalnih ostvarenja ovog pronalaska u sprezi sa
5 pratećim slikama u kojima:

SLIKA 1 je blok dijagram komunikacionog sistema koji upotrebljava kompresiju i dekompresiju prema postojećem stanju tehnike.

SLIKA 2 je blok dijagram enkodera za kompresiju prema postojećem stanju tehnike.

SLIKA 3 je blok dijagram dekodera za dekompresiju prema postojećem stanju tehnike.

10 SLIKA 4 ilustruje rezultate u toku tri nivoa direktne dvodimenzionalne podopsežne transformacije (direktne 2DST) ulazne nekomprimovane slike, kao i u toku tri nivoa inverzne 2DST, koja proizvodi izlaznu nekomprimovanu sliku.

SLIKA 5 i SLIKA 6 su blok dijagrami enkodera i dekodera sa malim kapacitetom memorije prema postojećem stanju tehnike, respektivno, sa tri nivoa jednodimenzionalne podopsežne
15 transformacije (1DST).

SLIKA 7 i SLIKA 8 su blok dijagrami enkodera i dekodera sa malim kapacitetom memorije prema postojećem stanju tehnike, respektivno, sa tri nivoa 2DST.

SLIKA 9 i SLIKA 10 su blok dijagrami prvog ostvarenja enkodera i dekodera prema ovom pronalasku, respektivno, sa tri nivoa 1DST.

20 SLIKA 11 i SLIKA 12 su blok dijagrami prvog ostvarenja enkodera i dekodera prema ovom pronalasku, respektivno, sa tri nivoa 2DST.

SLIKA 13 i SLIKA 14 su blok dijagrami drugog ostvarenja enkodera i dekodera prema ovom pronalasku, respektivno, sa tri nivoa 1DST.

25 SLIKA 15 i SLIKA 16 su blok dijagrami drugog ostvarenja enkodera i dekodera prema ovom pronalasku, respektivno, sa tri nivoa 2DST.

SLIKA 17 je blok dijagram opšte nestacionarne filterske ćelije prema ovom pronalasku, korišćene u svim ostvarenjima direktnih i inverznih nestacionarnih filtara.

30 SLIKA 18 je blok dijagram opšte nestacionarne filterske ćelije sa celobrojnim ulazom i izlazom prema ovom pronalasku, korišćene u svim ostvarenjima direktnih i inverznih nestacionarnih filtara.

SLIKA 19 i SLIKA 20 su blok dijagrami svih ostvarenja direktnih i inverznih nestacionarnih filtara prema ovom pronalasku, respektivno.

SLIKA 21 i SLIKA 22 su blok dijagrami prvog ostvarenja direktnog i inverznog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku, respektivno.

SLIKA 23 i SLIKA 24 su blok dijagrami drugog ostvarenja direktnog i inverznog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku, respektivno.

5 SLIKA 25 i SLIKA 26 ilustruju funkciju prenosa u frekventnom domenu drugog ostvarenja direktnog i inverznog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku, respektivno.

SLIKA 27 i SLIKA 28 su blok dijagrami trećeg ostvarenja direktnog i inverznog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku, respektivno.

10 SLIKA 29 i SLIKA 30 su dijagrami toka jednog nivoa 2DST koja koristi prvo ostvarenje direktnog i inverznog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku, respektivno.

SLIKA 31 je dijagram toka enkoderskog procenjivača verovatnoće i entropijskog enkodera prema ovom pronalasku, zasnovanom na jednoprolaznim adaptivnim histogramima.

SLIKA 32 prikazuje amplitudne grupe za modeliranje konteksta.

SLIKA 33 prikazuje znakove za modeliranje konteksta.

15 SLIKA 34 je dijagram toka za entropijski dekodier i dekoderski procenjivač verovatnoće prema ovom pronalasku, zasnovanom na jednoprolaznim adaptivnim histogramima.

SLIKA 35 je dijagram toka inicijalizacije histograma sa brzom adaptacijom.

SLIKA 36 je dijagram toka ažuriranja histograma sa brzom adaptacijom.

20 SLIKA 37A ilustruje primer jednodimenzionalne funkcije verovatnoće sa trenutnim skokom i trenutnim padom, koji se koristi za testiranje histograma sa brzom adaptacijom.

SLIKA 37B ilustruje jednodimenzionalnu procenjenu funkciju verovatnoće, proizvedenu od strane algoritma za procenu verovatnoće prema postojećem stanju tehnike.

25 SLIKA 37C ilustruje jednodimenzionalnu procenjenu funkciju verovatnoće, proizvedenu od strane prvog ostvarenja algoritma za procenu verovatnoće prema ovom pronalasku, a bez brze adaptacije histograma.

SLIKA 37D ilustruje jednodimenzionalnu procenjenu funkciju verovatnoće, proizvedenu od strane drugog ostvarenja algoritma za procenu verovatnoće prema ovom pronalasku, sa brzom adaptacijom histograma.

30 SLIKA 37E ilustruje uvećani deo jednodimenzionalne procenjene funkcije verovatnoće, proizvedenu od strane drugog ostvarenja algoritma za procenu verovatnoće prema ovom pronalasku, sa brzom adaptacijom histograma.

SLIKA 38 je dijagram toka *flush* procedure prema postojećem stanju tehnike.

SLIKA 39 i SLIKA 40 su dijagrami toka enkodera opsega i dekodera opsega prema postojećem stanju tehnike, respektivno.

SLIKE 41A,B i SLIKA 42 su dijagrami toka enkodera opsega i dekodera opsega prema ovom pronalasku bez operacija deljenja i opciono, bez operacija množenja.

5 SLIKA 1 je blok dijagram komunikacionog sistema prema postojećem stanju tehnike koji upotrebljava kompresiju ulazne nekomprimovane slike 10 unutar enkodera 30, da bi se popunjavao izlazni komprimovani bafer 32 sa izlaznom komprimovanom slikom 18, koja se prenosi kroz prenosni kanal 34, da bi se popunjavao ulazni komprimovani bafer 33 sa ulaznom komprimovanom slikom 19, koja se dekomprimuje unutar dekodera 31, da bi se proizvela
10 izlazna nekomprimovana slika 11. Ulazna nekomprimovana slika 10 je preferencijalno u boji ili u nijansama sive u YUV 4:4:4 ili 4:2:2 formatu. Međutim, bilo koji format ulazne slike, kao što su RGB ili YCrCb su takođe primenljivi uz upotrebu odgovarajućeg konvertora prostora boje za konverziju formata ulazne slike u YUV formate, što je dobro poznato stručnjacima iz oblasti.

SLIKA 2 je blok dijagram enkodera 30 prema postojećem stanju tehnike. Ulazna
15 nekomprimovana slika 10 se prima od strane direktnog podopsežnog transformatora 20. Izlaz direktnog podopsežnog transformatora 20 su transformacioni koeficijenti 12, koji mogu biti kvantizovani u kvantizovane transformacione koeficijente 14 u kvantizatoru 24, u slučaju kompresije sa gubicima, ili samo propušteni ka enkoderskom procenjivaču verovatnoća 26, u slučaju kompresije bez gubitaka. Izlazi enkoderskog procenjivača verovatnoća 26 su
20 verovatnoće simbola 16 unutar specificiranog konteksta, koje se koriste od strane entropijskog enkodera 28, da bi se proizvela izlazna komprimovana slika 18.

SLIKA 3 je blok dijagram dekodera 31 prema postojećem stanju tehnike. Ulazna komprimovana slika 19 se prima od strane entropijskog dekodera 29. Izlaz 15 entropijskog dekodera 29 se prima od strane dekoderskog procenjivača verovatnoća 27, da bi se
25 rekonstruisale verovatnoće simbola 17 unutar specificiranog konteksta, i vratile natrag u entropijski dekoder 29. Izlaz 15 entropijskog dekodera 29 se takođe prima od strane dekvantizatora 25, da bi se proizveli dekvantizovani transformacioni koeficijenti 13, u slučaju kompresije sa gubicima, ili se samo propušta prema inverznom podopsežnom transformatoru 21, u slučaju kompresije bez gubitaka. Izlaz inverznog podopsežnog transformatora 21 je izlazna
30 nekomprimovana slika 11.

SLIKA 4 ilustruje rezultate u toku tri nivoa direktne i inverzne dvodimenzionalne podopsežne transformacije. Broj nivoa je obično fiksiran i nalazi se između tri i sedam u

postojećim sistemima. Međutim, u ovom pronalasku, broj nivoa N podopsežne transformacije je promenljiv i zavisi od dimenzije slike, prema:

$$N = \lceil \log_2 (\min(W, H) / K_S) \rceil,$$

gde je W širina slike (broj piksela u svakoj liniji), H je visina slike (broj linija), parametar K_S je preferencijalno 17, a zagrade $\lceil \rceil$ označavaju "ceil" funkciju, tj. minimalni ceo broj veći od broja u pokretnom zarezu unutar zagrada.

Jednonivooska 1DST prema postojećem stanju tehnike se izvršava niskopropusnim filtriranjem ulaznih podataka i dvostrukim smanjenjem učestanosti odabiranja, da bi se proizveo podopseg L , i visokopropusnim filtriranjem ulaznih podataka i dvostrukim smanjenjem učestanosti odabiranja, da bi se proizveo podopseg H .

Višenivooska 1DST prema postojećem stanju tehnike se izvršava primenom jednonivooske 1DST na ulazne nekomprimovane podatke u nivou 0, a zatim narednim izvršavanjem jednonivooske 1DST na podopsegu L_i , proizvedenom kao rezultat prethodne jednonivooske 1DST. Podopsezi nivoa 0 su L_0 i H_0 . Podopsezi nivoa 1 L_1 i H_1 su proizvedeni primenom filtra propusnika niskih učestanosti i filtra propusnika visokih učestanosti na podopseg L_0 , respektivno. Podopsezi nivoa 2 L_2 i H_2 su proizvedeni primenom filtra propusnika niskih učestanosti i filtra propusnika visokih učestanosti na podopseg L_1 , respektivno, itd.

Jednonivooska 2DST prema postojećem stanju tehnike se izvršava razdvojenom primenom 1DST, prvo horizontalno duž redova a zatim vertikalno duž kolona. Rezultati jednonivooske 2DST su četiri podopsega: LL, LH, HL i HH.

Podopseg LL odgovara niskopropusnom filtriranju duž redova i niskopropusnom filtriranju duž kolona, i sadrži istovremeno informaciju o niskim učestanostima horizontalno i informaciju o niskim učestanostima vertikalno. Veći deo energije tipične slike se nalazi u ovom podopsegu.

Podopseg LH odgovara niskopropusnom filtriranju duž redova i visokopropusnom filtriranju duž kolona, i sadrži istovremeno informaciju o niskim učestanostima horizontalno i informaciju o visokim učestanostima vertikalno, tj. informaciju o horizontalnim ivicama.

Podopseg HL odgovara visokopropusnom filtriranju duž redova i niskopropusnom filtriranju duž kolona, i sadrži istovremeno informaciju o visokim učestanostima horizontalno i informaciju o niskim učestanostima vertikalno, tj. informaciju o vertikalnim ivicama.

Podopseg HH odgovara visokopropusnom filtriranju duž redova i visokopropusnom filtriranju duž kolona, i sadrži istovremeno informaciju o visokim učestanostima horizontalno i informaciju o visokim učestanostima vertikalno, tj. informaciju o dijagonalnim ivicama.

Višenivooska 2DST prema postojećem stanju tehnike se izvršava primenom jednonivooske 2DST na ulaznu nekomprimovanu sliku 10 na nivou 0, i zatim narednim izvršavanjem jednonivooske 2DST na podopsegu LL_i , proizvedenom kao rezultat prethodne jednonivooske 2DST. Podopsezi nivoa 0 su LL_0 , LH_0 , HL_0 i HH_0 . Podopsezi nivoa 1 LL_1 , LH_1 , HL_1 i HH_1 su proizvedeni primenom 2DST na podopseg LL_0 . Podopsezi nivoa 2 LL_2 , LH_2 , HL_2 i HH_2 su proizvedeni primenom 2DST na podopseg LL_1 , itd.

Blok dijagrami sa SLIKE 5, SLIKE 6, SLIKE 7 i SLIKE 8 su detaljnije objašnjeni u: C. Chrysafis et al., "Line based reduced memory wavelet image compression," *Proc. Data Compression Conf.*, Snowbird, UT, Mar. 30 – Apr. 1, 1998; C. Chrysafis et al., "An algorithm for low memory wavelet image compression," *Proc. IEEE Int. Conf. Image Processing (ICIP)*, Kobe, Japan, 24-28 Oct. 1999; C. Chrysafis et al., "Line based reduced memory wavelet image compression," *IEEE Trans. Image Processing*, Vol. 9, No. 3, pp. 378-389, Mar. 2000; C. Chrysafis, "Wavelet image compression rate distortion optimizations and complexity reductions," *Ph.D. Thesis*, University of Southern California, USA, Mar. 2000; i C. Chrysafis et al., "Minimum memory implementations of the lifting scheme," *SPIE, Int. Symp. Optical Science Tech.*, San Diego, CA, July 30-Aug. 4, 2000.

Radovi C. Chrysafisa objašnjavaju pristup zasnovan na linijama, po kome se ulazna nekomprimovana slika 10 čita linija po linija. Redosled po kome se podopsežni transformacioni koeficijenti generišu od strane direktne 2DST su skoro suprotni redosledu koji očekuje inverzna 2DST, što zahteva dodatnu sinhronizacionu memoriju između enkodera i dekodera. Ukupan kapacitet sinhronizacione memorije je obično podjednako podeljen između enkodera i dekodera. Međutim, moguće je pridružiti kompletnu sinhronizacionu memoriju samo enkoderu ili samo dekoderu, zavisno od specifične primene. Dalje objašnjenje će biti posvećeno samo simetričnoj sinhronizacionoj memoriji podjednagog kapaciteta u enkoderu i dekoderu.

C. Chrysafis je prvo razmatrao kapacitet memorije za 1DST zasnovanu na konvolucionom filtriranju sa filtrom sa konačnim impulsnim odzivom (FIR) neparne dužine $L = 2 \cdot D + 1$ i simetričnim produženjem ulaznih nekomprimovanih podataka na granicama. Odbirci se primaju serijski sa periodom T_p . Posle kašnjenja od $D \cdot T_p$, ukupno $L = D + 1 + D$ odbiraka je primljeno zbog produženja, tako da filter započinje generisanje koeficijenata visokopropusnog podopsega H_0 sa periodom $2 \cdot T_p$, kao i generisanje koeficijenata niskopropusnog podopsega L_0 sa periodom $2 \cdot T_p$, usled dvostrukog smanjenja učestanosti odabiranja.

Nažalost, FIR filtri sa linearnom fazom su računarski skupi u smislu i zahtevanog procesorskog vremena i kapaciteta memorije. Ovi nedostaci su otklonjeni računarski efikasnim direktnim i inverznim nestacionarnim filtrima prema ovom pronalasku, što će biti objašnjeno kasnije. Memorija potrebna za filtriranje zavisi od D i veličine interne promenljive koja se koristi za operaciju smeštanja prema TABELI 1.

TABELA 1

Metoda filtriranja	Kapacitet filterske memorije F po 1DST nivou [interna promenljiva]	Ukupan kapacitet filterske memorije za N 1DST nivoa [interna promenljiva]
Konvolucija	$2 \cdot D + 1$	$(2 \cdot D + 1) \cdot N$
Dizanje (Chrysafis)	$D + 2$	$(D + 2) \cdot N$
Dizanje	$D + 1$	$(D + 1) \cdot N$
Nestacionarni filtri prema ovom pronalasku	D	$D \cdot N$

SLIKA 5 i SLIKA 6 su blok dijagrami enkodera 30 i dekodera 31 sa malim kapacitetom memorije prema postojećem stanju tehnike, sa $N = 3$ nivoa direktne 1DST (D1DST) i inverzne 1DST (I1DST), respektivno. Period između prijema uzastopnih odbiraka ulaznih nekomprimovanih podataka je T_p . Kašnjenje u nivou 0 D1DST 100 je $D \cdot T_p$. Period između generisanja uzastopnih transformacionih koeficijenata u svakom od podopsega L_0 i H_0 je $2 \cdot T_p$.

Kašnjenje u nivou 1 D1DST 101 je $2 \cdot D \cdot T_p$. Ovo kašnjenje je kompenzovano od strane sinhronizacione memorije z^{-D} 120 kapaciteta D za podopseg H_0 , usled perioda $2 \cdot T_p$ između generisanja uzastopnih transformacionih koeficijenata. Period između generisanja uzastopnih transformacionih koeficijenata u svakom od podopsega L_1 i H_1 je $4 \cdot T_p$.

Kašnjenje u nivou 2 D1DST 102 je $4 \cdot D \cdot T_p$. Ovo kašnjenje je kompenzovano od strane sinhronizacione memorije z^{-2D} 121 kapaciteta $2 \cdot D$ za podopseg H_0 , usled perioda $2 \cdot T_p$ između generisanja uzastopnih transformacionih koeficijenata, kao i sinhronizacione memorije z^{-D} 122 kapaciteta D za podopseg H_1 , usled perioda $4 \cdot T_p$ između generisanja uzastopnih transformacionih koeficijenata. Period između generisanja uzastopnih transformacionih koeficijenata u svakom od podopsega L_2 i H_2 je $8 \cdot T_p$.

Zahvaljujući kompenzaciji kašnjenja, svi transformacioni koeficijenti postaju istovremeno raspoloživi za kvantizaciju u kvantizatorima 140-143, enkodersku procenu verovatnoće u enkoderskim procenjivačima verovatnoće 160-163 i entropijsko enkodovanje u entropijskim enkoderima 180-183. Međutim, u stvarnoj realizaciji, kvantizacija može biti izvedena pre
 5 smeštanja u sinhronizacione memorije 120-122, da bi se smanjio potreban ukupan kapacitet sinhronizacione memorije, posebno ako su 32-bitni transformacioni koeficijenti u pokretnom zarezu rezultat nepovratne DWT upotrebom (9/7) filtra sa 9-koeficijenata/7-koeficijenata, obelodanjenog u M. Antonini et al., "Image coding using the wavelet transform," *IEEE Trans. Image Proc.*, Vol. 1, No. 2, pp. 205-220, April 1992, i primenjenog u JPEG2000 standardu.

10 Simetrična situacija je u važnosti za dekodler 31, koji zahteva svoje sopstvene sinhronizacione memorije 130-132. Kapaciteti sinhronizacionih memorija za enkoder 30 ili dekodler 31 sa $N = 3$ 1DST nivoa su dati u TABELI 2.

TABELA 2

1DST nivo	Period ulaznih podataka	Kašnjenje 1DST nivoa	Period izlaznih podataka	Kapacitet sinhronizacione memorije 1DST nivoa 1	Kapacitet sinhronizacione memorije 1DST nivoa 2	Ukupan kapacitet sinhronizacione memorije
0	T_p	$D \cdot T_p$	$2 \cdot T_p$	D	$2 \cdot D$	$D + 2 \cdot D = 3 \cdot D$
1	$2 \cdot T_p$	$2 \cdot D \cdot T_p$	$4 \cdot T_p$	-	D	D
2	$4 \cdot T_p$	$4 \cdot D \cdot T_p$	$8 \cdot T_p$	-	-	0
Svi	-	-	-	-	-	$3 \cdot D + D = 4 \cdot D$

15 Kapaciteti sinhronizacionih memorija u jedinicama transformacionih koeficijenata za enkoder 30 ili dekodler 31 unutar komunikacionog sistema koji koristi N 1DST nivoa su dati u TABELI 3. Kako se povećava broj N 1DST nivoa, kapacitet sinhronizacione memorije svih 1DST nivoa raste mnogo brže nego kapacitet filterske memorije.

20 SLIKA 7 i SLIKA 8 su blok dijagrami enkodera 30 i dekodera 31 sa malim kapacitetom memorije prema postojećem stanju tehnike, sa $N = 3$ nivoa direktne 2DST (D2DST) i inverzne 2DST (I2DST), respektivno. Po završetku 1DST horizontalnog filtriranja na nivou 0, kompletne linije transformisanih koeficijenata se smeštaju u memoriju, što zahteva kapacitet memorije W za svaku liniju, gde je W broj piksela u svakoj liniji, tj. širina slike. Širina podopsežne slike se
 25 dvostruko smanjuje sa svakim inkrementom 2DST nivoa. Odatle, svaki podopseg LL_{i+1} na 2DST nivou $i+1$ zahteva memoriju za polovinu linija u odnosu na prethodni podopseg LL_i na 2DST nivou i , prema TABELI 4.

TABELA 3

1DST nivo	Kapacitet sinhronizacione memorije po 1DST nivou [koeficijent]
0	$D + 2 \cdot D + 2^2 \cdot D + \dots + 2^{N-2} \cdot D = \sum_{k=0}^{N-2} 2^k \cdot D = (2^{N-1} - 1) \cdot D$
1	$D + 2 \cdot D + 2^2 \cdot D + \dots + 2^{N-3} \cdot D = \sum_{k=0}^{N-3} 2^k \cdot D = (2^{N-2} - 1) \cdot D$
2	$D + 2 \cdot D + 2^2 \cdot D + \dots + 2^{N-4} \cdot D = \sum_{k=0}^{N-4} 2^k \cdot D = (2^{N-3} - 1) \cdot D$
n	$D + 2 \cdot D + 2^2 \cdot D + \dots + 2^{N-n-2} \cdot D = \sum_{k=0}^{N-n-2} 2^k \cdot D = (2^{N-n-1} - 1) \cdot D$
$N-3$	$D + 2 \cdot D = 3 \cdot D$
$N-2$	D
Svi nivoi	$\sum_{n=0}^{N-2} (2^{N-n-1} - 1) \cdot D = (2^N - N - 1) \cdot D$

TABELA 4

2DST nivo	Kapacitet filterske memorije po 2DST nivou [interna promenljiva]
0	$F \cdot W$
1	$\frac{F \cdot W}{2}$
2	$\frac{F \cdot W}{4}$
n	$\frac{F \cdot W}{2^n}$
$N-1$	$\frac{F \cdot W}{2^{N-1}}$
Svi nivoi	$\sum_{n=0}^{N-1} \frac{F \cdot W}{2^n} = 2 \cdot F \cdot W \cdot \left(1 - \frac{1}{2^N}\right) < 2 \cdot F \cdot W$

- 5 Period između prijema uzastopnih linija ulazne nekomprimovane slike 10 je T_L . Kašnjenje nivoa 0 D2DST 200 je $D \cdot T_L$. Period između generisanja uzastopnih linija u podopsegu LL_0 je $2 \cdot T_L$, a širina svake linije je $W/2$. Kašnjenje u nivou 1 D2DST 201 je $2 \cdot D \cdot T_L$. Ovo kašnjenje je kompenzovano od strane sinhronizacionih memorija z^{-D} 220-222 kapaciteta $D \cdot W/2$ za svaki od podopsega LH_0 , HL_0 i HH_0 , usled perioda $2 \cdot T_L$ između generisanja uzastopnih linija i širine $W/2$ svake linije. Period između generisanja uzastopnih linija u svakom od podopsega LL_1 , LH_1 , HL_1 i HH_1 je $4 \cdot T_L$ a širina svake linije je $W/4$.

Kašnjenje u nivou 2 D2DST 202 je $4 \cdot D \cdot T_L$. Ovo kašnjenje je kompenzovano od strane sinhronizacionih memorija $z^{-2 \cdot D}$ 223-225 kapaciteta $2 \cdot D \cdot W/2$ za svaki od podopsega LH₀, HL₀ i HH₀, usled perioda $2 \cdot T_L$ između generisanja uzastopnih linija i širine $W/2$ svake linije, kao i sinhronizacionih memorija z^{-D} 226-228 kapaciteta $D \cdot W/4$ za svaki od podopsega LH₁, HL₁ i HH₁, usled perioda $4 \cdot T_L$ između generisanja uzastopnih linija i širine $W/4$ svake linije. Period između generisanja uzastopnih linija u svakom od podopsega LL₂, LH₂, HL₂ i HH₂ je $8 \cdot T_L$.

Zahvaljujući kompenzaciji kašnjenja, svi transformacioni koeficijenti postaju istovremeno raspoloživi za kvantizaciju u kvantizatorima 240-249, enkodersku procenu verovatnoće u enkoderskim procenjivačima verovatnoće 260-269 i entropijsko enkodovanje u entropijskim enkoderima 280-289. Međutim, u stvarnom izvođenju, kvantizacija može biti izvedena pre smeštanja u sinhronizacione memorije 220-228, da bi se smanjio potreban ukupan kapacitet sinhronizacione memorije.

Simetrična situacija je u važnosti za dekodler 31, koji zahteva svoje sopstvene sinhronizacione memorije 230-238. Kapaciteti sinhronizacionih memorija za enkoder 30 ili dekodler 31 sa $N = 3$ 2DST nivoa su dati u TABELI 5.

TABELA 5

2DST nivo	Period ulazne linije	Kašnjenje 2DST nivoa	Period izlazne linije	Kapacitet sinhronizacione memorije 2DST nivoa 1	Kapacitet sinhronizacione memorije 2DST nivoa 2	Ukupan kapacitet sinhronizacione memorije
0	T_L	$D \cdot T_L$	$2 \cdot T_L$	$D \cdot W/2$	$2 \cdot D \cdot W/2$	$3 \cdot D \cdot W/2$
1	$2 \cdot T_L$	$2 \cdot D \cdot T_L$	$4 \cdot T_L$	-	$D \cdot W/4$	$D \cdot W/4$
2	$4 \cdot T_L$	$4 \cdot D \cdot T_L$	$8 \cdot T_L$	-	-	0
Svi	-	-	-	-	-	$7 \cdot D \cdot W/4$

Kapaciteti sinhronizacionih memorija u jedinicama transformacionih koeficijenata za enkoder 30 ili dekodler 31 sa N 2DST nivoa je dat u TABELI 6. Potrebno je uočiti da su poslednja dva rezultata iz TABELA 6 ispravni, u poređenju sa pogrešnom jednačinom (5.1) na strani 76 (strana 90 u PDF datoteci) doktorske disertacije C. Chrysafisa. Ukupan kapacitet sinhronizacione memorije se izvodi množenjem poslednjeg rezultata iz TABELA 6, sa brojem

bajtova jednog transformacionog koeficijenta, odnosno brojem bajtova jednog kvantizovanog koeficijenta, ako se kvantizacija obavlja pre baferisanja transformacionih koeficijenata.

TABELA 6

2DST nivo	Ukupan kapacitet sinhronizacione memorije po podopsegu [koeficijent] Kapacitet sinhronizacione memorije za 3 podopsega (LH, HL i HH) je 3 puta veći
0	$(D + 2 \cdot D + 2^2 \cdot D + \dots + 2^{N-2} \cdot D) \cdot \frac{W}{2} = \frac{W}{2} \cdot \sum_{k=0}^{N-2} 2^k \cdot D = (2^{N-1} - 1) \cdot D \cdot \frac{W}{2}$
1	$(D + 2 \cdot D + 2^2 \cdot D + \dots + 2^{N-3} \cdot D) \cdot \frac{W}{4} = \frac{W}{4} \cdot \sum_{k=0}^{N-3} 2^k \cdot D = (2^{N-2} - 1) \cdot D \cdot \frac{W}{4}$
2	$(D + 2 \cdot D + 2^2 \cdot D + \dots + 2^{N-4} \cdot D) \cdot \frac{W}{8} = \frac{W}{8} \cdot \sum_{k=0}^{N-4} 2^k \cdot D = (2^{N-3} - 1) \cdot D \cdot \frac{W}{8}$
n	$(D + 2 \cdot D + 2^2 \cdot D + \dots + 2^{N-n-2} \cdot D) \cdot \frac{W}{2^{n+1}} = \frac{W}{2^{n+1}} \cdot \sum_{k=0}^{N-n-2} 2^k \cdot D = (2^{N-n-1} - 1) \cdot D \cdot \frac{W}{2^{n+1}}$
$N-3$	$(D + 2 \cdot D) \cdot \frac{W}{2^{N-2}} = 3 \cdot D \cdot \frac{W}{2^{N-2}}$
$N-2$	$D \cdot \frac{W}{2^{N-1}}$
Svi nivoi	$\sum_{n=0}^{N-2} (2^{N-n-1} - 1) \cdot D \cdot \frac{W}{2^{n+1}} = \frac{1}{3} \cdot \left(2^N - 3 + \frac{1}{2^{N-1}} \right) \cdot D \cdot W$
Svi nivoi i svi podopsezi	$3 \cdot \sum_{n=0}^{N-2} (2^{N-n-1} - 1) \cdot D \cdot \frac{W}{2^{n+1}} = \left(2^N - 3 + \frac{1}{2^{N-1}} \right) \cdot D \cdot W$

5

SLIKA 9 i SLIKA 10 su blok dijagrami prvog ostvarenja enkodera 30 i dekodera 31 prema ovom pronalasku, sa $N = 3$ nivoa D1DST i IIDST, respektivno.

Umesto baferisanja transformacionih koeficijenata u sinhronizacionoj memoriji enkodera 30, ulazni nekomprimovani podaci se direktno podopsežno transformišu u D1DST 100-102, korišćenjem direktnih nestacionarnih filtara, transformacioni koeficijenti se kvantizuju u kvantizatorima 140-143, verovatnoće transformacionih koeficijenata unutar specificiranih konteksta se procenjuju u enkoderskim procenjivačima verovatnoće 160-163, kvantizovani transformacioni koeficijenti se entropijski enkoduju u entropijskim enkoderima 180-183 i na kraju u njihovom komprimovanom obliku se prosleđuju kroz sinhronizacione memorije 320-321, da bi proizveli izlazne komprimovane podatke, koji se privremeno čuvaju u izlaznom komprimovanom baferu 32, iz koga će biti preneti.

15

Umesto baferisanja transformacionih koeficijenata u sinhronizacionoj memoriji dekodera 31, komprimovani podaci, primljeni iz ulaznog komprimovanog bafera 33, prolaze kroz sinhronizacione memorije 330-331, zatim se dekoduju u entropijskim dekoderima 190-193, uz pomoć dekoderskih procenjivača verovatnoće 170-173, posle čega se kvantizovani transformacioni koeficijenti dekvantizuju u dekvantizatorima 150-153, i na kraju inverzno podopsežno transformišu u I1DST 110-112, korišćenjem inverznih nestacionarnih filtara, i smeštaju u njihovom nekomprimovanom obliku u izlaznu nekomprimovanu memoriju podataka.

SLIKA 11 i SLIKA 12 su blok dijagrami prvog ostvarenja enkodera 30 i dekodera 31 prema ovom pronalasku, sa $N = 3$ nivoa D2DST i I2DST, respektivno.

Umesto baferisanja transformacionih koeficijenata u sinhronizacionoj memoriji enkodera 30, ulazna nekomprimovana slika 10 se direktno podopsežno transformiše u D2DST 200-202, korišćenjem direktnih nestacionarnih filtara, transformacioni koeficijenti se kvantizuju u kvantizatorima 240-249, verovatnoće transformacionih koeficijenata unutar specificiranih konteksta se procenjuju u enkoderskim procenjivačima verovatnoće 260-269, kvantizovani transformacioni koeficijenti se entropijski enkoduju u entropijskim enkoderima 280-289 i na kraju u njihovom komprimovanom obliku se prosleđuju kroz sinhronizacione memorije 420-425, da bi proizveli izlaznu komprimovanu sliku 18, koja se privremeno čuva u izlaznom komprimovanom baferu 32, iz koga će biti preneti.

Umesto baferisanja transformacionih koeficijenata u sinhronizacionoj memoriji dekodera 31, ulazna komprimovana slika 19, primljena iz ulaznog komprimovanog bafera 33, prolazi kroz sinhronizacione memorije 430-435, zatim se dekoduje u entropijskim dekoderima 290-299, uz pomoć dekoderskih procenjivača verovatnoće 270-279, posle čega se kvantizovani transformacioni koeficijenti dekvantizuju u dekvantizatorima 250-259, i na kraju inverzno podopsežno transformišu u I2DST 210-212, korišćenjem inverznih nestacionarnih filtara, i smeštaju u njihovom nekomprimovanom obliku u memoriju izlazne nekomprimovane slike 11.

Odatle, prvo ostvarenje ovog pronalaska zahteva za red veličine manji kapacitet memorije, proporcionalan stepenu kompresije CR , u poređenju sa rezultatima datim u TABELI 3 na strani 92 (strana 106 PDF datoteke) doktorske disertacije C. Chrysafisa, i nekoliko redova veličine manji kapacitet memorije u poređenju sa najboljim komunikacionim sistemima koji koriste kompresiju prema postojećem stanju tehnike (JPEG2000, JPEG, MPEG-4, MPEG-2 i MPEG-1). Pored toga, filtriranje kolona započinje čim je filtriran dovoljan broj horizontalnih linija

(TABELA 1). Na primer, prvo ostvarenje direktnog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku zahteva samo $D = 2$ horizontalne linije da bi započelo filtriranje kolona.

SLIKA 13 i SLIKA 14 su blok dijagrami drugog ostvarenja enkodera 30 i dekodera 31 prema ovom pronalasku, sa $N = 3$ nivoa D1DST i I1DST, respektivno.

5 Umesto baferisanja komprimovanih transformacionih koeficijenata u sinhronizacionoj memoriji enkodera 30, ulazni nekomprimovani podaci se direktno podopsežno transformišu u D1DST 100-102, korišćenjem direktnih nestacionarnih filtara, transformacioni koeficijenti se kvantizuju u kvantizatorima 140-143, verovatnoće transformacionih koeficijenata unutar specficiranih konteksta se procenjuju u enkoderskim procenjivačima verovatnoće 160-163, 10 kvantizovani transformacioni koeficijenti se entropijski enkoduju u entropijskim enkoderima 180-183 i na kraju se u njihovom komprimovanom obliku smeštaju u izlazni komprimovani bafer 32, koji privremeno služi kao sinhronizaciona memorija, iz koga će biti preneti.

Umesto baferisanja komprimovanih transformacionih koeficijenata u sinhronizacionoj memoriji dekodera 31, komprimovani podaci, primljeni iz ulaznog komprimovanog bafera 33, 15 se dekoduju u entropijskim dekoderima 190-193, uz pomoć dekoderskih procenjivača verovatnoće 170-173, posle čega se kvantizovani transformacioni koeficijenti dekvantizuju u dekvantizatorima 150-153, i na kraju inverzno podopsežno transformišu u I1DST 110-112, korišćenjem inverznih nestacionarnih filtara, i smeštaju u njihovom nekomprimovanom obliku u izlaznu nekomprimovanu memoriju podataka.

20 SLIKA 15 i SLIKA 16 su blok dijagrami drugog ostvarenja enkodera 30 i dekodera 31 prema ovom pronalasku, sa $N = 3$ nivoa D2DST i I2DST, respektivno.

Umesto baferisanja komprimovanih transformacionih koeficijenata u sinhronizacionoj memoriji enkodera 30, ulazna nekomprimovana slika 10 se direktno podopsežno transformiše u D2DST 200-202, korišćenjem direktnih nestacionarnih filtara, transformacioni koeficijenti se 25 kvantizuju u kvantizatorima 240-249, verovatnoće transformacionih koeficijenata unutar specficiranih konteksta se procenjuju u enkoderskim procenjivačima verovatnoće 260-269, kvantizovani transformacioni koeficijenti se entropijski enkoduju u entropijskim enkoderima 280-289 i na kraju u njihovom komprimovanom obliku se smeštaju u izlazni komprimovani bafer 32, iz koga će izlazna komprimovana slika 18 biti preneti.

30 Umesto baferisanja komprimovanih transformacionih koeficijenata u sinhronizacionoj memoriji dekodera 31, ulazna komprimovana slika 19, primljena iz ulaznog komprimovanog bafera 33, se dekoduje u entropijskim dekoderima 290-299, uz pomoć dekoderskih procenjivača

verovatnoće 270-279, posle čega se kvantizovani transformacioni koeficijenti dekvantizuju u dekvantizatorima 250-259, i na kraju inverzno podopsežno transformišu u I2DST 210-212, korišćenjem inverznih nestacionarnih filtara, i smeštaju u njihovom nekomprimovanom obliku u memoriju izlazne nekomprimovane slike 11.

- 5 Kako se ni memorija ulazne nekomprimovane slike 10, ni memorija izlazne komprimovane slike 18 ne smatraju za deo sistema za kompresiju, drugo ostvarenje ovog pronalaska ne zahteva sinhronizacionu memoriju, prema TABELI 7.

TABELA 7

Metoda	Ukupan kapacitet filterske memorije [interna promenljiva]	Ukupan kapacitet sinhronizacione memorije [koeficijent]
Chrystafis sa konvolucijom	$2 \cdot (2 \cdot D + 1) \cdot W \cdot \left(1 - \frac{1}{2^N}\right)$	$D \cdot W \cdot \left(2^N - 3 + \frac{1}{2^{N-1}}\right)$
Chrystafis sa dizanjem	$2 \cdot (D + 2) \cdot W \cdot \left(1 - \frac{1}{2^N}\right)$	$D \cdot W \cdot \left(2^N - 3 + \frac{1}{2^{N-1}}\right)$
Prvo ostvarenje ovog pronalaska	$2 \cdot D \cdot W \cdot \left(1 - \frac{1}{2^N}\right)$	$D \cdot W \cdot \left(2^N - 3 + \frac{1}{2^{N-1}}\right) / CR$
Drugo ostvarenje ovog pronalaska	$2 \cdot D \cdot W \cdot \left(1 - \frac{1}{2^N}\right)$	0

10

Potrebno je primetiti da se ni prvo ni drugo ostvarenje ovog pronalaska ne mogu predstaviti u obliku blokova sa SLIKE 2 i SLIKE 3, usled jako distribuiranih kvantizatora, enkoderskih procenjivača verovatnoće, entropijskih enkodera, entropijskih dekodera, dekoderskih procenjivača verovatnoće, dekvantizatora i sinhronizacionih memorija. Međutim, opšte oznake uvedene na SLIKAMA 2 i SLIKAMA 3 će biti korišćene ubuduće zbog pojednostavljenja.

15

SLIKA 17 je blok dijagram opšte nestacionarne filterske ćelije (NSFC) prema ovom pronalasku, korišćene u svim ostvarenjima direktnih i inverznih nestacionarnih filtara. NSFC obezbeđuje oktavno podopsežno razlaganje, pri čemu očuvava linearnu fazu, što je suprotno od stacionarnih filtara sa beskonačnim impulsnim odzivom (IIR) prema postojećem stanju tehnike, koji su osnova za pronalazak NSFC. Dodatno, realizacija nestacionarnih filtara je dvostruko jednostavnija od realizacije ekvivalentnog FIR filtra. Pored toga, nestacionarni filtri prema ovom pronalasku obezbeđuju naizmenično niskopropusan i visokopropusan filtriran rezultat na svom izlazu, sa parnim i neparnim indeksima odbiraka, respektivno, što dodatno smanjuje složenost realizacije. Ukupan broj elemenata za kašnjenje je obično oko dva puta manji nego u dva FIR

20

filtra koji zajednički obavljaju isti zadatak (TABELA. 7). Konačno, prvo i drugo ostvarenje direktnih i inverznih nestacionarnih filtara prema ovom pronalasku ne koristi množače jer su filterski koeficijenti stepena dvojke.

Opšta NSFC $F_{N_1, N_2, \bar{K}_1, \bar{K}_2}(x, c)$ ima dva NSFC ulaza, x i c , kao i jedan NSFC izlaz y . Ulazni odbirci se primaju serijski, po jedan odbirak svakog perioda na ulazu x . Ulaz c je $c = 0$ za odbirke sa parnim indeksima i $c = 1$ za odbirke sa neparnim indeksima. Izlazni odbirci sa parnim indeksima su niskopropusno filtrirani i sa dvostruko smanjenom učestanošću odabiranja. Izlazni odbirci sa neparnim indeksima su visokopropusno filtrirani i sa dvostruko smanjenom učestanošću odabiranja. Specifične realizacije zavise od izabranih parametara N_1 , N_2 , \bar{K}_1 i \bar{K}_2 ,
 10 gde je N_1 prva funkcija 802, N_2 je druga funkcija 803, \bar{K}_1 je konstantni vektor sa elementima $K_1[0], K_1[1], \dots, K_1[k-2], K_1[k-1]$, označenim kao 601, 603, ..., 600+m-3, 600+m-1, respektivno, i \bar{K}_2 je konstantni vektor sa elementima $K_2[0], K_2[1], \dots, K_2[k-2], K_2[k-1]$, označenim kao 600+m-2, 600+m-4, ..., 602, 600, respektivno.

Sledeće objašnjenje rada opšte NSFC će biti urađeno na primeru filtara sa neparnim brojem elemenata za kašnjenje z^{-m} 500, 501, ..., 500+m-2, tj. parnim $m = 2 \cdot k$. Izlazi elemenata za kašnjenje z^{-m} 500, 502, ..., 500+m-4. 500+m-2 sa parnim indeksima se usmeravaju kroz množače $K_1[0]$ 601, $K_1[1]$ 603, ..., $K_1[k-1]$ 600+m-1, koji se zamenjuju pomeračima u prvom i drugom ostvarenju direktnih i inverznih nestacionarnih filtara prema ovom pronalasku. Izlazi množača $K_1[0]$ 601, $K_1[1]$ 603, ..., $K_1[k-1]$ 600+m-1 se zajedno sabiraju korišćenjem sabirača
 20 701, 703, ..., 700+m-3, zbir se transformiše u N_1 802, vodi se povratnom vezom i konačno se sabira sa ulazom x u sabiraču 700 za zatvoren prekidač 800, tj. pri $c = 1$. Ulaz x NSFC i izlazi elemenata za kašnjenje z^{-m} 501, 503, ..., 500+m-3 sa neparnim indeksima se usmeravaju kroz množače $K_2[k-1]$ 600, $K_2[k-2]$ 602, ..., $K_2[1]$ 600+m-4, $K_2[0]$ 600+m-2, koji se zamenjuju pomeračima u prvom i drugom ostvarenju direktnih i inverznih nestacionarnih filtara prema
 25 ovom pronalasku. Izlazi množača $K_2[k-1]$ 600, $K_2[k-2]$ 602, ..., $K_2[1]$ 602, $K_2[0]$ 600+m-2 se zajedno sabiraju korišćenjem sabirača 702, ..., 700+m-4, 700+m-2, zbir se transformiše u N_2 803, vodi se vezom unapred i konačno se sabira sa izlazom poslednjeg elementa za kašnjenje z^{-m} 500+m-2 u sabiraču 700+m-1 za zatvoren prekidač 801, tj. pri $c = 0$, da bi se proizveo izlaz y NSFC.

Ako je direktni NSFC definisan sa $F_{N_1, N_2, \bar{K}_1, \bar{K}_2}(x, c)$, inverzni NSFC je definisan sa $F_{-N_1, -N_2, \bar{K}_1, \bar{K}_2}(x, \bar{c})$, gde $-N_1$ i $-N_2$ predstavljaju funkcije sa negativnim predznakom, dok \bar{c} predstavlja invertovanu binarnu promenljivu c , koja je 1 za odbirke sa parnim indeksima i 0 za odbirke sa neparnim indeksima. Očigledno je da i direktna i inverzna NSFC imaju istu strukturu kao opšta NSFC. Serijska veza direktne i inverzne NSFC obezbeđuje funkciju prenosa $z^{-2 \cdot w \cdot (m-1)}$, tj. vremensko kašnjenje od $2 \cdot w \cdot (m-1)$ odbiraka, gde je $m-1$ broj elemenata za kašnjenje z^{-w} u svakoj od direktne i inverzne NSFC. Redosled primljenih piksela je obično sleva udesno i odozgo nadole. Element za kašnjenje z^{-w} unutar horizontalnog filtra mora da čuva samo jedan piksel, tj. $w = 1$. Međutim, element za kašnjenje z^{-w} za vertikalni filter mora da čuva kompletnu horizontalnu liniju sa W piksela, tako da je $w = W$.

Premda su preferencijalna ostvarenja opšte, direktne i inverzne NSFC objašnjena i ilustrovana, stručnjaci iz ove oblasti mogu vršiti različite modifikacije i projektovati ekvivalente, pošto postoji beskonačan broj filterskih ćelija sa istom funkcijom prenosa do nivoa vremenskog pomeraja. Na primer, vremensko kašnjenje funkcije prenosa će biti povećano jednostavnim dodavanjem proizvoljnog broja nula vektorima \bar{K}_1 ili \bar{K}_2 . Takođe je moguće razdvojiti jednu NSFC u više NSFC. Na primer, serijska veza tri NSFC, $F_{N_1, 0, \bar{K}_1, [0]}$, $F_{0, 0, [0], [0]}$ i $F_{0, N_2, [0], \bar{K}_2}$ obezbeđuje vremenski zakašnjenu funkciju prenosa $F_{N_1, N_2, \bar{K}_1, \bar{K}_2}$, koja može biti ostvarena u jednoj NSFC. Takve varijacije i ekvivalenti ne bi trebalo da se smatraju za udaljavanje od duha i obuhvatnosti pronađene NSFC, jer su očigledni stručnjacima iz ove oblasti.

Moguće je pokazati da su dovoljni uslovi za obezbeđenje linearne faze u NSFC $N_1 = N_2 = \text{const}$ i $\bar{K}_1 = \bar{K}_2$. Međutim, pomenuti uslovi nisu potrebni. Na primer, moguće je pokazati da $F_{1, 1, [1], [-1]}$ takođe obezbeđuje linearnu fazu.

SLIKA 18 je blok dijagram opšte nestacionarne filterske ćelije sa celobrojnim ulazom i izlazom (INSFC) $FI_{N_1, N_2, \lambda, \xi, \bar{K}_1, \bar{K}_2, K_3}(x, c)$ prema ovom pronalasku, koja se može koristiti u svim ostvarenjima direktnih i inverznih nestacionarnih filtara. Opšta INSFC je zasnovana na opštoj NSFC 860. Novo uvedeni parametri su binarna konstanta λ , realna konstanta ξ i faktor preskaliranja K_3 850. Definicija parametarskog nelinearnog bloka $N_{\lambda, \xi}(x, c)$ 870 koristi oznaku $\lfloor w \rfloor$ za najveći ceo broj koji nije veći od w (tj. "floor" funkcija), i $\lceil w \rceil$ za najmanji ceo broj veći od w (tj. "ceil" funkcija).

$$N_{\lambda,\xi}(x,c) = \begin{cases} \frac{x}{K_3}, & c=1 \\ \left[\frac{x}{K_3} + \xi \right], & c=0 \wedge \lambda=0 \\ \left[\frac{x}{K_3} - \xi \right], & c=0 \wedge \lambda=1 \end{cases}$$

Ako je direktna INSFC definisana sa $FI_{N_1, N_2, \lambda, \xi, \bar{K}_1, \bar{K}_2, K_3}(x, c)$, inverzna INSFC je definisana sa $FI_{-N_1, -N_2, \bar{\lambda}, \xi, \bar{K}_1, \bar{K}_2, K_3}(x, \bar{c})$, gde $-N_1$ i $-N_2$ predstavljaju funkcije sa negativnim predznakom, $\bar{\lambda}$ predstavlja invertovanu binarnu konstantu λ i \bar{c} predstavlja invertovanu binarnu promenljivu c . Očigledno je da i direktna i inverzna INSFC imaju istu strukturu kao opšta INSFC.

SLIKA 19 je blok dijagram svih ostvarenja direktnog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku, koji su napravljena od redom povezanih direktnih NSFC ili direktnih INSFC 900, 901, ..., 900+e-1. Množači sa konstantama G_1 881 i G_2 882 obezbeđuju jedinično pojačanje u toku niskopropusnog i visokopropusnog direktnog filtriranja, u zavisnosti od položaja prekidača 880, koji propušta signal pomnožen sa konstantom G_1 za $c=1$, ili signal pomnožen sa konstantom G_2 za $c=0$. Celobrojni ulaz se transformiše u celobrojni izlaz za $G_1 = G_2 = 1$.

SLIKA 20 je blok dijagram svih ostvarenja inverznog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku, koji su napravljeni od redom povezanih inverznih NSFC ili inverznih INSFC 950+e-1, ..., 951, 950 u inverznom redosledu u poređenju sa SLIKOM 19. Množači sa konstantama G_1^{-1} 891 i G_2^{-1} 892 obezbeđuju jedinično pojačanje u toku niskopropusnog i visokopropusnog inverznog filtriranja, u zavisnosti od položaja prekidača 890, koji propušta signal pomnožen sa konstantom G_1^{-1} za $c=1$, ili signal pomnožen sa konstantom G_2^{-1} za $c=0$. Celobrojni ulaz se transformiše u celobrojni izlaz za $G_1 = G_2 = 1$.

U praktičnom ostvarenju jedan sabirač može biti uklonjen na svakom spoju dve NSFC. Naime, bilo signal povratne sprege iz sledeće NSFC bilo signal poslat unapred iz prethodne NSFC ima vrednost nula u svakom periodu c , tako da dva sabirača mogu biti zamenjeni sa jednim sabiračem sa multipleksiranim ulazom. Ova modifikacija je moguća čak i za INSFC. Naime, nelinearni blok $N_{b,\xi}(x, c)$ se sam redukuje na pojačavački blok, kada je vrednost poslata unapred jednaka nuli.

SLIKA 21 je blok dijagram prvog ostvarenja direktnog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku, napravljenog od dve redno povezane direktne NSFC prvog reda

$F_1 = F_{-1,-1,[1/2],[1/2]}(x,c)$ 1000 i $F_2 = F_{1,1,[1/4],[1/4]}(x,c)$ 1001. Funkcija prenosa ovog filtra je odgovarajuća (5/3) filtru za analizu sa 5-koeficijenata/3-koeficijenta, obelodanjenom u D. Le Gall et al., "Subband coding of digital images using symmetric short kernel filters and arithmetic coding techniques," *Proc. Int. Conf. Acoustics, Speech, Signal Processing (ICASSP)*, New York, NY, pp. 761-765, Apr. 1988, koji se koristi za reverzibilnu DWT u JPEG2000 standardu.

FIG. 22 je blok dijagram prvog ostvarenja inverznog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku, napravljenog od dve redno povezane inverzne NSFC prvog reda $F_2^{-1} = F_{-1,-1,[1/4],[1/4]}(x,c)$ 1011 i $F_1^{-1} = F_{1,1,[1/2],[1/2]}(x,c)$ 1010. Funkcija prenosa ovog filtra je odgovarajuća (5/3) filtru za sintezu sa 5-koeficijenata/3-koeficijenta, obelodanjenom u D. Le Gall et al., "Subband coding of digital images using symmetric short kernel filters and arithmetic coding techniques," *Proc. Int. Conf. Acoustics, Speech, Signal Processing (ICASSP)*, New York, NY, pp. 761-765, Apr. 1988, koji se koristi za reverzibilnu DWT u JPEG2000 standardu.

SLIKA 23 je blok dijagram drugog ostvarenja direktnog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku, napravljenog dodavanjem jedne direktne NSFC trećeg reda $F_3 = F_{-1,-1,[1/16,-1/16],[1/16,-1/16]}(x,c)$ 1002 posle prvog ostvarenja direktnog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku. SLIKA 24 je blok dijagram drugog ostvarenja inverznog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku, napravljenog dodavanjem jedne inverzne NSFC trećeg reda $F_3^{-1} = F_{1,1,[1/16,-1/16],[1/16,-1/16]}(x,c)$ 1012 pre prvog ostvarenja inverznog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku.

SLIKA 25 ilustruje funkciju prenosa u frekventnom domenu drugog ostvarenja direktnog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku. SLIKA 26 ilustruje funkciju prenosa u frekventnom domenu drugog ostvarenja inverznog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku. Ni prvo ni drugo ostvarenje nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku ne koristi množače sa konstantama G_1 881 i G_2 882, tako da je treće ostvarenje specijalno dizajnirano da pokaže njihovu upotrebu.

Množači u prvom i drugom ostvarenju nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku mogu biti napravljeni bilo kao pomerači ili direktna ožičenja bitskih veznih linija (pomerene veze između izlaznih i ulaznih bitskih linija) u hardveru, ili pomeračke instrukcije ili strukture podataka za remapiranje bita (bitska polja u C programskom jeziku) u softveru.

SLIKA 27 je blok dijagram trećeg ostvarenja direktnog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku, napravljenog od četiri redno povezane direktne NSFC prvog reda:

$F_4 = F_{-1,-1,[\alpha],[\alpha]}(x,c)$ 1020, $F_5 = F_{-1,-1,[\beta],[\beta]}(x,c)$ 1021, $F_6 = F_{1,1,[\gamma],[\gamma]}(x,c)$ 1022 i
 $F_7 = F_{1,1,[\Delta],[\Delta]}(x,c)$ 1023, sa parametrima datim u TABELI 8.

SLIKA 28 je blok dijagram trećeg ostvarenja inverznog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku, napravljenog od četiri redno povezane inverzne NSFC prvog reda:

5 $F_7^{-1} = F_{-1,-1,[\Delta],[\Delta]}(x,c)$ 1033, $F_6^{-1} = F_{-1,-1,[\gamma],[\gamma]}(x,c)$ 1032, $F_5^{-1} = F_{1,1,[\beta],[\beta]}(x,c)$ 1031 i
 $F_4^{-1} = F_{1,1,[\alpha],[\alpha]}(x,c)$ 1030, sa parametrima datim u TABELI 8.

TABELA 8

Parametar	Vrednost
α	1.58193248659365
β	0.07167834102835
γ	0.82577375069311
Δ	0.52307224508739
G_1	0.76323962993937
G_2	1.31020450298084

10 Potrebno je takođe primetiti da sva filtarska ostvarenja koriste simetrično proširenje ulaznih podataka na granicama slike. Međutim, moguće je realizovati nestacionarne koeficijente filtra blizu granica slike, da bi se proizveo isti efekat, što je dobro poznato stručnjacima iz ove oblasti. Odatle će se izbeći nepotrebno objašnjavanje, koje ne utiče na duh ovog pronalaska.

SLIKA 29 je dijagram toka jednog nivoa 2DST koja koristi prvo ostvarenje direktnog
15 nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku u enkoderu 30, za neparan broj linija kao primer. Indeks linije i se inicijalizuje u obradnom bloku 2901. Horizontalna 1DST sa direktnim nestacionarnim filtrima se obavlja u obradnom bloku 2902, naizmeničnom upotrebom $c = 0$ za piksele sa parnim indeksima i $c = 1$ za piksele sa neparnim indeksima. Vertikalna 1DST sa direktnim nestacionarnim filtrima sa $c = 0$ se obavlja u obradnom bloku 2903. Obrada svih
20 ostalih linija se obavlja unutar petlje sve dok se ne dostigne visina H ulazne nekomprimovane slike 10 u ispitivačkom bloku 2912. Indeks linije i se inkrementira u obradnom bloku 2904. Horizontalna 1DST sa direktnim nestacionarnim filtrima se obavlja u obradnom bloku 2905, naizmeničnom upotrebom $c = 0$ za piksele sa parnim indeksima i $c = 1$ za piksele sa neparnim indeksima. Vertikalna 1DST sa direktnim nestacionarnim filtrima sa $c = 1$ se obavlja u
25 obradnom bloku 2906. Niskopropusno transformisani koeficijenti jedne linije su izlaz u izlaznom bloku 2907. Indeks linije i se ponovo inkrementira u obradnom bloku 2908.

Horizontalna 1DST sa direktnim nestacionarnim filtrima se obavlja u obradnom bloku 2909, naizmeničnom upotrebom $c = 0$ za piksele sa parnim indeksima i $c = 1$ za piksele sa neparnim indeksima. Vertikalna 1DST sa direktnim nestacionarnim filtrima sa $c = 0$ se obavlja u obradnom bloku 2910. Visokopropusno transformisani koeficijenti jedne linije su izlaz u izlaznom bloku 2911. Vertikalna 1DST sa direktnim nestacionarnim filtrom sa $c = 1$ se obavlja u obradnom bloku 2913. Niskopropusno transformisani koeficijenti jedne linije su izlaz u izlaznom bloku 2914.

SLIKA 30 je dijagram toka jednog nivoa 2DST koja koristi prvo ostvarenje inverznog nestacionarnog filtra prema ovom pronalasku u dekodneru 31, za neparan broj linija kao primer. Indeks linije i se inicijalizuje u obradnom bloku 3001. Vertikalna 1DST sa inverznim nestacionarnim filtrom sa $c = 1$ se obavlja u obradnom bloku 3002. Obrada svih ostalih linija se obavlja u petlji sve dok se ne dostigne visina H slike u ispitivačkom bloku 3011. Indeks linije i se inkrementira u obradnom bloku 3003. Vertikalna 1DST sa inverznim nestacionarnim filtrom sa $c = 0$ se obavlja u obradnom bloku 3004. Horizontalna 1DST sa inverznim nestacionarnim filtrima se obavlja u obradnom bloku 3005, naizmeničnom upotrebom $c = 1$ za piksele sa parnim indeksima i $c = 0$ za piksele sa neparnim indeksima. Pikseli jedne linije su izlaz u izlaznom bloku 3006. Indeks linije i se ponovo inkrementira u obradnom bloku 3007. Vertikalna 1DST sa inverznim nestacionarnim filtrom sa $c = 1$ se obavlja u obradnom bloku 3008. Horizontalna 1DST sa inverznim nestacionarnim filtrima se obavlja u obradnom bloku 3009, naizmeničnom upotrebom $c = 1$ za piksele sa parnim indeksima i $c = 0$ za piksele sa neparnim indeksima. Pikseli jedne linije su izlaz u izlaznom bloku 3010. Vertikalna 1DST sa inverznim nestacionarnim filtrom sa $c = 0$ se obavlja u obradnom bloku 3012. Horizontalna 1DST sa inverznim nestacionarnim filtrima se obavlja u obradnom bloku 3013, naizmeničnom upotrebom $c = 1$ za piksele sa parnim indeksima i $c = 0$ za piksele sa neparnim indeksima. Pikseli jedne linije su izlaz u izlaznom bloku 3014.

TABELA 9 prikazuje primer redosleda generisanja transformacionih koeficijenata u podopsezima za hipotetičku sliku veličine 8 piksela \times 8 linija u toku jednog nivoa 2DST u enkoderu 30. Izlaz direktnog nestacionarnog filtra naizmenično generiše niskopropusne transformacione koeficijente sa parnim indeksima i visokopropusne transformacione koeficijente sa neparnim indeksima.

Većina metoda za kompresiju koristi isti 1DST filter i za redove i za kolone, jer bi sve pravce u slici trebalo jednako tretirati. Međutim, time se smanjuje računarska efikasnost. Ovaj

pronalazak može uspešno koristiti različite filtre za horizontalno i vertikalno filtriranje. Kako horizontalni filter ima mnogo manji odnos memorije i kvaliteta, možemo izabrati bolji i složeniji horizontalni filter, i nešto lošiji i manje složen vertikalni filter, praktično bez povećanja kapaciteta memorije. Tri ostvarenja direktnih i inverznih nestacionarnih filtera obezbeđuju ukupno devet dvodimenzionalnih filtera prema TABELI 10.

TABELA 9

REDOSLED GENERISANJA TRANSFORMACIONIH KOEFICIJENATA															
Podopseg LL				Podopseg HL				Podopseg LH				Podopseg HH			
1	3	5	7	2	4	6	8	9	11	13	15	10	12	14	16
17	19	21	23	18	20	22	24	25	27	29	31	26	28	30	32
33	35	37	39	34	36	38	40	41	43	45	47	42	44	46	48
49	51	53	55	50	52	54	56	57	59	61	63	58	60	62	64

TABELA 10

Ostvarenje vertikalnog filtra	Ostvarenje horizontalnog filtra	Zahtevana memorija	Zahtevani množači
1	1	Mala	Ne
1	2	Mala	Ne
1	3	Mala	Da
2	1	Srednja	Ne
2	2	Srednja	Ne
2	3	Srednja	Da
3	1	Velika	Da
3	2	Velika	Da
3	3	Velika	Da

10

Kvantizacija transformacionih koeficijenata se obavlja u kvantizatoru 24 samo u slučaju kompresije sa gubicima. Dekvantizacija transformacionih koeficijenata se obavlja u dekvantizatoru 25 samo u slučaju kompresije sa gubicima. Transformacioni koeficijenti se direktno propuštaju kroz kvantizator 24 i dekvantizator 25 u slučaju kompresije bez gubitaka. Kvantizovani ili nekvantizovani transformacioni koeficijenti 14 u svakom podopsegu se enkoduju odvojeno bez ikakve informacije iz bilo kog drugog podopsega.

15

SLIKA 31 je dijagram toka enkoderskog procenjivača verovatnoće 26 i entropijskog enkodera 28 prema ovom pronalasku, zasnovanom na jednoprolaznim adaptivnim histogramima. Adaptacija započinje od uniformne raspodele i zahteva nekoliko odbiraka da bi se završila. Vreme adaptacije je proporcionalno broju odeljaka histograma i razlici između uniformne

20

raspodele i stvarne raspodele promenljive koja se enkoduje. Pozitivni i negativni transformacioni koeficijenti imaju istu verovatnoću u podopsezima LH, HL i HH, što obezbeđuje mogućnost adaptacije histograma samo prema amplitudi, tako da se upola smanjuje ukupan broj nepoznatih verovatnoća i dvostruko povećava brzina adaptacije. Transformacioni koeficijenti C , koji su ulaz u ulaznom bloku 3101, se dele na parove znaka S i amplitude M u obradnom bloku 3102. Ova metoda je takođe objašnjena u A. Said et al., "An image multiresolution representation for lossless and lossy compression," *IEEE Trans. Image Processing*, Vol. 5, No. 9, pp. 1303-1310, Sep. 1996. Znak S uzima tri vrednosti, kao u doktorskoj disertaciji C. Chrysafisa, samo sa različitim kodom.

$$S = \begin{cases} 0, & C > 0 \\ 2, & C = 0 \\ 1, & C < 0 \end{cases}$$

Statistika transformacionih koeficijenata za većinu slika direktno vodi do definisanja granica odeljaka zasnovanih na logaritamskoj progresiji, kao u W. A. Pearlman, "High performance, low complexity image compression," *Applications of Digital Image Processing X, Proc. SPIE 3164*, pp. 234-246, July 1997; i U.S. Patentu 5,959,560 izdatom Sep. 1999 pronalazačima A. Said et al. Međutim, ovaj pronalazak koristi veći broj odeljaka histograma (ukupno 32), od postojećih metoda. Logaritmi za osnovu 2, korišćeni u obradnom bloku 3103 ovog pronalaska, definišu indeks MS amplitudne grupe tako da bude jednak zbiru pozicije prvog bita različitog od nule u binarnoj predstavi amplitude M i vrednosti prvog sledećeg bita koji prati prvi bit različit od nule, prema TABELI 11, datoj za 16-bitne koeficijente. Prema tome, transformacioni koeficijenti se u obradnom bloku 3104 dele u trojstvo znaka S , indeksa MS amplitudne grupe i ostatka R . Pri tome se raspodele gustine verovatnoće MS i R mogu aproksimativno tretirati kao uniformne.

Predviđanje za MS na osnovu lokalne varijanse se koristi za povećanje stepena kompresije. Kako se vrednosti MS mogu smatrati kao aproksimacija logaritma, logaritam lokalne varijanse (proporcionalan entropiji) se može izračunati u obradnom bloku 3106 kao srednja vrednost \overline{MS} susednih indeksa MS , amplitudne grupe već enkodovanih transformacionih koeficijenata iz ulaznog bloka 3105, prikazanih na SLICI 32. Na osnovu \overline{MS} se definiše kontekst amplitude MC kao indeks odgovarajućeg adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$, koji se zatim koristi za stvarno enkodovanje indeksa MS amplitudne grupe korišćenjem enkodera opsega u obradnom bloku 3108. Međutim, lokalna varijansa može enormno porasti blizu oštih ivica, što dovodi do velikog broja histograma i njihove spore adaptacije. Usled toga se MC ograničava konstantom

ML , sa preferencijalnom vrednošću $ML = 4$, u obradnom bloku 3107. Broj MH histograma amplitude, tj. broj različitih MC , je preferencijalno ograničen na $MH = 1 + ML = 5$. Ažuriranje histograma amplitude $h[MC]$ se obavlja u obradnom bloku 3109.

5

TABELA 11

Granice koeficijenata (uključne)		Opseg koeficijenta	MS
Niža	Viša		
0	0	1	0
1	1	1	1
2	2	1	2
3	3	1	3
4	5	2	4
6	7	2	5
8	11	4	6
12	15	4	7
16	23	8	8
24	31	8	9
32	47	16	10
48	63	16	11
64	95	32	12
96	127	32	13
128	191	64	14
192	255	64	15
256	383	128	16
384	511	128	17
512	767	256	18
768	1023	256	19
1024	1535	512	20
1536	2047	512	21
2048	3071	1024	22
3072	4095	1024	23
4096	6143	2048	24
6144	8191	2048	25
8192	12287	4096	26
12288	16383	4096	27
16384	24575	8192	28
24576	32767	8192	29
32768	49151	16384	30
49152	65535	16384	31

Nešto bolje predviđanje je moguće postići u modifikovanom obradnom bloku 3106 u slučaju više prolaza, izračunavanjem srednje vrednosti \overline{MS} na osnovu svih 8 suseda iz modifikovanog ulaznog bloka 3105.

$$\overline{MS} = \frac{1}{8} \cdot \sum_{i=0}^7 MS_i$$

Takođe je moguće postići nešto bolje predviđanje u modifikovanom obradnom bloku 3107 u slučaju više prolaza, zasnovanom na vrednosti MSP "roditeljskog" transformacionog koeficijenta, tj. onog koji leži u istom relativnom prostornom položaju, ali u višem nivou 2DST. MC je ograničen konstantom MLP , sa preferencijalnom vrednošću $MLP = 3$, u modifikovanom obradnom bloku 3107. Broj MH histograma amplitude, tj. broj različitih MC , je preferencijalno ograničen na $MH = 1 + ML + MP \cdot MLP = 20$, pomoću konstante MP , sa preferencijalnom vrednošću $MP = 5$. Međutim, ovako dobijeno povećanje stepena kompresije je neznatno u odnosu na enormno povećanje memorijskog kapaciteta, zbog pamćenja svih transformacionih koeficijenata.

$$MC = \min(\overline{MS}, ML) + MP \cdot \min(MSP, MLP)$$

Višeprolazna metoda sa različitom konstantom MLP je objašnjena u A. Said et al., "An image multiresolution representation for lossless and lossy compression," *IEEE Trans. Image Processing*, Vol. 5, No. 9, pp. 1303-1310, Sep. 1996.

U slučaju da je $MS = 0$, znak S se uopšte ne enkoduje, prema ispitivačkom bloku 3110. U suprotnom, predviđanje za znak S se koristi za poboljšanje stepena kompresije. Susedne vrednosti znakova S_i već enkodovanih transformacionih koeficijenata iz ulaznog bloka 3111, prikazane na SLICI 33, se koriste za enkodovanje ternarnog konteksta TC u obradnom bloku 3112. Broj različitih vrednosti ternarnog konteksta TC je $3^4 = 81$ u jednoprolaznom slučaju sa 4 susedna transformaciona koeficijenta, ili $3^8 = 6561$ u višeprolaznom slučaju sa 8 suseda.

Na osnovu TC se definiše kontekst znaka SC kao indeks odgovarajućeg adaptivnog histograma znaka $g[SC]$, koji se zatim koristi za stvarno enkodovanje znaka S korišćenjem enkodera opsega u obradnom bloku 3116. U oba navedena slučaja, veliki broj različitih vrednosti konteksta znaka SC dovodi do histograma koji se uopšte ne adaptiraju. Usled toga, CTX tabela prevodi 81 ili 6561 različitih vrednosti ternarnog konteksta TC u preferencijalni broj od 5 različitih vrednosti konteksta znaka SC za svaki od podopsega LH, HL i HH u obradnom bloku 3113 (TABELA 12), što istovremeno predstavlja broj SH histograma znaka.

Ovako neverovatno mali broj je opravdan enkodovanjem verovatnijeg znaka S , što je obezbeđeno pomoću bloka ispitivanja 3114, i inverzijom znaka S pomoću NEG tabele u obradnom bloku 3115 (TABELA 13). Ternarni konteksti TC sa $NS = \text{NEG}[TC] = 0$ su odgovarajući opsezima verovatnoća (P_{LOW}, P_{HIGH}), sa većom verovatnoćom pozitivnog znaka od negativnog znaka. Ternarni konteksti TC sa $NS = \text{NEG}[TC] = 1$ su odgovarajući opsezima verovatnoća (P_{LOW}, P_{HIGH}), sa većom verovatnoćom negativnog znaka od pozitivnog znaka. Ažuriranje histograma znaka $g[SC]$ se obavlja u obradnom bloku 3117.

TABELA 12

S_0	S_1	S_2	S_3	TC	SC	S_0	S_1	S_2	S_3	TC	SC	S_0	S_1	S_2	S_3	TC	SC
0	0	0	0	0		1	0	0	0	27		2	0	0	0	54	
0	0	0	1	1		1	0	0	1	28		2	0	0	1	55	
0	0	0	2	2		1	0	0	2	29		2	0	0	2	56	
0	0	1	0	3		1	0	1	0	30		2	0	1	0	57	
0	0	1	1	4		1	0	1	1	31		2	0	1	1	58	
0	0	1	2	5		1	0	1	2	32		2	0	1	2	59	
0	0	2	0	6		1	0	2	0	33		2	0	2	0	60	
0	0	2	1	7		1	0	2	1	34		2	0	2	1	61	
0	0	2	2	8		1	0	2	2	35		2	0	2	2	62	
0	1	0	0	9		1	0	0	0	36		2	0	0	0	63	
0	1	0	1	10		1	1	0	1	37		2	1	0	1	64	
0	1	0	2	11		1	1	0	2	38		2	1	0	2	65	
0	1	1	0	12		1	1	1	0	39		2	1	1	0	66	
0	1	1	1	13		1	1	1	1	40		2	1	1	1	67	
0	1	1	2	14		1	1	1	2	41		2	1	1	2	68	
0	1	2	0	15		1	1	2	0	42		2	1	2	0	69	
0	1	2	1	16		1	1	2	1	43		2	1	2	1	70	
0	1	2	2	17		1	1	2	2	44		2	1	2	2	71	
0	2	0	0	18		1	2	0	0	45		2	2	0	0	72	
0	2	0	1	19		1	2	0	1	46		2	2	0	1	73	
0	2	0	2	20		1	2	0	2	47		2	2	0	2	74	
0	2	1	0	21		1	2	1	0	48		2	2	1	0	75	
0	2	1	1	22		1	2	1	1	49		2	2	1	1	76	
0	2	1	2	23		1	2	1	2	50		2	2	1	2	77	
0	2	2	0	24		1	2	2	0	51		2	2	2	0	78	
0	2	2	1	25		1	2	2	1	52		2	2	2	1	79	
0	2	2	2	26		1	2	2	2	53		2	2	2	2	80	

TABELA 13

TC	P_{LOW}	P_{HIGH}	NS	TC	P_{LOW}	P_{HIGH}	NS	TC	P_{LOW}	P_{HIGH}	NS
0				27				54			
1				28				55			
2				29				56			
3				30				57			
4				31				58			
5				32				59			
6				33				60			
7				34				61			
8				35				62			
9				36				63			
10				37				64			
11				38				65			
12				39				66			
13				40				67			
14				41				68			
15				42				69			
16				43				70			
17				44				71			
18				45				72			
19				46				73			
20				47				74			
21				48				75			
22				49				76			
23				50				77			
24				51				78			
25				52				79			
26				53				80			

Konačno, ostatak R se enkoduje korišćenjem koda promenljive dužine (VLC) u obradnom bloku 3118 za izlaz u izlaznom bloku 3119. Broj bita za VLC je odgovarajući opsezima koeficijenata iz TABELA 11, što je dobro poznato stručnjacima iz ove oblasti.

SLIKA 34 je dijagram toka entropijskog dekodera 29 i dekoderskog procenjivača verovatnoće 27 prema ovom pronalasku, zasnovanom na jednoprolaznim adaptivnim histogramima. Srednja vrednost \overline{MS} se izračunava u obradnom bloku 3402 od susednih indeksa MS , amplitudne grupe već dekodovanih transformacionih koeficijenata iz ulaznog bloka 3401,

prikazanih na SLICI 32. Na osnovu \overline{MS} se definiše kontekst amplitude MC kao indeks

odgovarajućeg adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$, koji se zatim koristi za stvarno dekodovanje indeksa MS amplitudne grupe korišćenjem dekodera opsega u obradnom bloku 3404. MC je ograničen konstantom ML , sa preferencijalnom vrednošću $ML = 4$, u obradnom bloku 3403. Broj MH histograma amplitude, tj. broj različitih MC , je preferencijalno ograničen na $MH = 1 + ML = 5$. Ažuriranje histograma amplitude $h[MC]$ se obavlja u obradnom bloku 3405.

U slučaju da je $MS = 0$, znak S se uopšte ne dekoduje, prema ispitivačkom bloku 3406. U suprotnom, susedne vrednosti znakova S_i već dekodovanih transformacionih koeficijenata iz ulaznog bloka 3407, prikazane na SLICI 33, se koriste za dekodovanje ternarnog konteksta TC u obradnom bloku 3408. Na osnovu TC se definiše kontekst znaka SC kao indeks odgovarajućeg adaptivnog histograma znaka $g[SC]$, koji se zatim koristi za stvarno dekodovanje znaka S korišćenjem dekodera opsega u obradnom bloku 3410. Ažuriranje histograma znaka $g[SC]$ se obavlja u obradnom bloku 3411.

CTX tabela prevodi 81 ili 6561 različitih vrednosti ternarnog konteksta TC u preferencijalni broj od 5 različitih vrednosti konteksta znaka SC za svaki od podopsega LH, HL i HH u obradnom bloku 3409 (TABELA 12), što istovremeno predstavlja broj SH histograma znaka. Ovako neverovatno mali broj je opravdan dekodovanjem verovatnijeg znaka S , što je obezbeđeno pomoću bloka ispitivanja 3412, i inverzijom znaka S pomoću NEG tabele u obradnom bloku 3413 (TABELA 13).

Ostatak R iz ulaznog bloka 3414 se dekoduje korišćenjem dekodera sa promenljivom dužinom koda (INVVLC) u obradnom bloku 3415. Vrednost C transformacionog koeficijenta se formira korišćenjem TABELA 11 u obradnom bloku 3416 za izlaz u izlaznom bloku 3417.

Kapacitet zahtevane memorije za smeštanje informacije o kontekstu za sve podopsege u toku operacija enkodovanja ili dekodovanja objašnjenih na SLICI 31 i SLICI 34 je približno tri ekvivalentne linije slike, prema TABELI 14.

Podopseg LL_{N-1} na najvišem $N-1$ nivou 2DST može biti direktno smešten bez enkodovanja ili se enkodovati korišćenjem bilo koje metode kompresije za male slike prema postojećem stanju tehnike. Na primer, LL_{N-1} može biti enkodovan korišćenjem samo jednog konteksta. U prvom koraku, prva kolona transformacionih koeficijenata se zadržava nedirnuta. U drugom koraku, svaki od preostalih transformacionih koeficijenata se zamenjuje razlikom sa svojim levim susedom. U trećem koraku, svaki transformacioni koeficijent iz prve kolone, osim

- gornjeg levog se zamenjuje razlikom sa svojim gornjim susedom. U četvrtom koraku, maksimalna vrednost MS svih transformacionih koeficijenata se izračunava i jedan adaptivni histogram se inicijalizuje. Konačno, svi transformacioni koeficijenti se enkoduju korišćenjem iste procedure definisane u **SLICI 31**, koja se koristi za enkodovanje transformacionih koeficijenata u svim ostalim podopsezima. Naravno, procedura za dekodovanje zahteva suprotan redosled operacija i proceduru sa **SLIKE 34**.

TABELA 14

2DST nivo	Ukupan kapacitet memorije za kontekste po podopsegu [koeficijent] Ukupan kapacitet memorije za 3 podopsega (LH, HL i HH) je 3 puta veći
0	$\frac{W}{2}$
1	$\frac{W}{4}$
2	$\frac{W}{8}$
n	$\frac{W}{2^{n+1}}$
$N-1$	$\frac{W}{2^N}$
Svi nivoi	$\sum_{n=0}^{N-1} \frac{W}{2^n} = W \cdot \left(1 - \frac{1}{2^N}\right) < W$
Svi nivoi i svi podopsezi	$3 \cdot \sum_{n=0}^{N-1} \frac{W}{2^n} = 3 \cdot W \cdot \left(1 - \frac{1}{2^N}\right) < 3 \cdot W$

- SLIKA 35** je dijagram toka inicijalizacije histograma sa brzom adaptacijom. Svaki odeljak histograma odgovara jednom simbolu x , koji može biti MS za histogram amplitude ili S za histogram znaka. Jednostavna metoda procene verovatnoće $p(x)$ pojavljivanja simbola x prema postojećem stanju tehnike je zasnovana na broju pojavljivanja $u(x)$ simbola x i broju *Total* pojavljivanja svih simbola. Takođe se definiše kumulativna verovatnoća $P(x)$ svih simbola y koji u alfabetu prethode simbolu x .

$$p(x) = \frac{u(x)}{Total}$$

$$Total = \sum_x u(x)$$

$$P(x) = \sum_{y < x} p(y) = \frac{U(x)}{Total}$$

$$U(x) = \sum_{y < x} u(y).$$

Osnovni nedostatak ove jednostavne metode je što je *Total* proizvoljan ceo broj, zbog čega je potrebna operacija deljenja za određivanje verovatnoće $p(x)$. Međutim, operacija deljenja u ovom pronalasku je zamenjena pomeranjem udesno za w_3 bita zbog:

$$Total = 2^{w_3}$$

Drugi nedostatak ove jednostavne metode je spora adaptacija verovatnoće $p(x)$ usled usrednjavanja. Adaptacija verovatnoće $p(x)$ u ovom pronalasku se obezbeđuje niskopropusnim filtriranjem binarne sekvence $I(j)$ koja predstavlja pojavljivanje simbola x u sekvenci y .

$$I(j) = \begin{cases} 1, & y(j) = x \\ 0, & y(j) \neq x \end{cases}$$

Vremenski odziv filtra propusnika niskih učestanosti je izuzetno važan iz dva razloga: veća vremenska konstanta omogućava preciznije predviđanje u ustaljenom stanju, dok manja vremenska konstanta omogućava brže predviđanje. Ovaj problem je posebno izražen na početku adaptacije usled nedostatka informacije. Umesto pravljenja kompromisa pri izboru fiksnog dominantnog pola ostvarena je promenljivost dominantnog pola između minimalne i maksimalne vrednosti.

Promenljive su ulazi u ulaznom bloku 3501. Sve promenljive unutar strukture histograma h se inicijalizuju u inicijalizacionom bloku 3502:

i je indeks odeljka histograma, sa vrednostima od 1 do $imax$.

$imax$ je maksimalni indeks i nepraznog odeljka histograma, drugim rečima, $imax$ je ukupan broj različitih simbola u alfabetu, i preferencijalno je manji ili jednak 32 za histogram amplitude ili jednak 2 za histogram znaka.

$h.P[]$ je niz kumulativnih verovatnoća $h.P[i] = P(y | y < i) = \sum_{y < i} p(y)$.

$h.k$ je recipročna vrednost apsolutnog dominantnog pola filtra propusnika niskih učestanosti. Njegova promenljivost između $h.kmax$ i $h.kmin$ obezbeđuje brzu adaptaciju histograma posle početka rada.

$h.kmax$ je recipročna vrednost minimalnog apsolutnog dominantnog pola filtra propusnika niskih učestanosti, i predstavlja fiksni empirijski parametar manji od *Total*.

$h.kmin$ je recipročna vrednost maksimalnog apsolutnog dominantog pola filtra propusnika niskih učestanosti, i predstavlja fiksni empirijski parametar sa preferencijalnom vrednošću $h.kmin = 2$.

$h.i$ je ukupan broj simbola unutar histograma plus 1.

5 $h.tmp$ je privremeni $h.i$ pre promene $h.k$.

Veličina koraka $h.s$ se izračunava u obradnom bloku 3503, dok se indeks i inicijalizuje u inicijalizacionom bloku 3504. Histogram se inicijalizuje u obradnom bloku 3505. Indeks i se inkrementira u obradnom bloku 3506, i ispituje u ispitivačkom bloku 3507. Poslednji odeljak histograma se inicijalizuje u obradnom bloku 3508. Identična inicijalizacija histograma se koristi
10 i u enkoderskom procenjivaču verovatnoća 26 i u dekoderskom procenjivaču verovatnoća 27.

SLIKA 36 je dijagram toka algoritma za ažuriranje histograma sa brзом adaptacijom, zasnovanog na ulazu simbola x i već objašnjenjоj strukturi histograma h , u ulaznom bloku 3601. Međutim, kako i enkoder opsega i dekoder opsega ne mogu da rade sa predviđenom nultom verovatnoćom $p(x) = 0$, čak ni za simbole koji se ne pojavljuju, potrebno je modifikovati
15 binarnu sekvencu $I(j)$. Prema ovom pronalasku se u stvari predviđa modifikovana verovatnoća $Mp(x) = Total \cdot p(x)$ primenom aritmetike u fiksnom zarezu, što je dodatni razlog za modifikaciju binarne sekvence $I(j)$. Dakle, adaptacija verovatnoće $p(x)$ se obavlja niskopropusnim filtriranjem modifikovane binarne sekvence $MI(j)$.

$$MI(j) = \begin{cases} Total - imax, & y(j) = x \\ 1, & y(j) \neq x \end{cases}$$

20 Maksimalna verovatnoća $\max p(x)$ i minimalna verovatnoća $\min p(x)$ postaju:

$$\max p(x) = \frac{Total - imax}{Total} < 1$$

$$\min p(x) = \frac{1}{Total} > 0$$

Preferirani filter propusnik niskih učestanosti je IIR filter prvog reda, prema donjoj definiciji, gde se operacija deljenja izbegava očuvavanjem $h.k$ u obliku stepena dvojke u toku promene.

25
$$Mp(x) \leftarrow \frac{Mp(x)}{h.k} + 1$$

Umesto modifikovane verovatnoće $Mp(x)$, ažurira se modifikovana kumulativna verovatnoća $MP(x) = Total \cdot P(x)$, tj. niz kumulativnih verovatnoća $h.P[]$. Konstanta $K_{,,}$, korišćena za brzu adaptaciju histograma, se inicijalizuje u obradnom bloku 3602. Indeks i odeljka histograma se inicijalizuje u inicijalizacionom bloku 3603. Dodavanje $i-1$ kumulativnoj

verovatnoći $h.P[i]$ preskaliranoj sa K_h u obradnom bloku 3604 je ekvivalentno dodavanju jedinice broju $u(x)$. Ažuriranje kumulativne verovatnoće $h.P[i]$ se obavlja u obradnom bloku 3606 samo za histograme sa i većim ili jednakim x , čija se verovatnoća procenjuje, prema ispitivačkom bloku 3605. Indeks i se inkrementira u obradnom bloku 3607, i ispituje u ispitivačkom bloku 3608.

Drugi deo algoritma za ažuriranje histograma je opcion i specijalno je dizajniran za brzu adaptaciju histograma. On se sastoji od bloka ispitivanja 3609, bloka ispitivanja 3610, privremenog čuvanja za sledeći ciklus ažuriranja u obradnom bloku 3611, udvostručavanju $h.k$ u obradnom bloku 3612, inkrementiranju ukupnog broja simbola $h.i$ unutar histograma h plus 1. Struktura histograma h je izlaz izlaznog bloka 3614. Matematički ekvivalent drugog dela algoritma za ažuriranje histograma je:

$$h.k = \min\left[2^{\lfloor \log_2(h.i + h.kmin - 2) \rfloor}, h.kmax\right]$$

$$h.k = \max(h.k, h.kmin),$$

gde je preferencijalno $h.kmin = 2$, što je važno za prvi $h.k$ u toku procesa brze adaptacije.

Eksperimentalni rezultati sa SLIKE 37A-37E su potvrdili značajnu prednost opisane metode brze adaptacije histograma, u poređenju sa metodama prema postojećem stanju tehnike. Modifikacije procenjene verovatnoće prema ovom pronalasku su velike na početku procesa procene, i mnogo su manje posle toga, čime se omogućava detekcija malih lokalnih promena verovatnoće. Dok primer sa SLIKE 37A prikazuje ekstremno veliku promenu u poređenju sa realnošću, brza adaptacija na male lokalne promene verovatnoća obezbeđuje povećanje stepena kompresije između 10% i 20% na standardnim test slikama.

SLIKA 39 je dijagram toka enkodera opsega prema postojećem stanju tehnike, koji se zajedno sa dekoderom opsega prema postojećem stanju tehnike naziva OLD CODER, kao što je obelodanjeno u G. N. N. Martin, "Range encoding: and algorithm for removing redundancy from a digitised message," *Proc. Video & Data Recording Conf.*, Southampton, UK, July 24-27, 1979; M. Schindler "A fast renormalization for arithmetic coding," *Poster at DDC, Data Compression Conf.*, Snowbird, UT, Mar. 30 – Apr. 1, 1998; i Internet lokaciji <http://www.compressconsult.com/rangecoder/>.

Simbol x će biti enkodovan u baferu širine $s = b^w$ u vidu broja i :

$$i \in \left[\lfloor s \cdot P(x) \rfloor, \lfloor s \cdot (P(x) + p(x)) \rfloor \right)$$

$$\lfloor s \cdot P(x) \rfloor \leq i < \lfloor s \cdot (P(x) + p(x)) \rfloor$$

$$s \cdot P(x) < i+1 \leq s \cdot (P(x) + p(x))$$

$$P(x) < \frac{i+1}{s} \leq P(x) + p(x).$$

Dekodovanje se obavlja pomoću tabele za pretraživanje LUT :

$$x = LUT\left(\frac{i+1}{s}\right)$$

5 Stanje koda se predstavlja sledećim promenljivim $(d, j), [B, B+R)$:

B = Donja granica opsega;

R = Opseg $R = T - B$, umesto T = Gornja granica opsega;

d = Izlazni bajt; i

j = Broj bajtova podkoračenja.

10 Algoritam enkodera opsega u pokretnom zarezu posle renormalizacije i bez provere graničnih uslova je: $t \leftarrow R \cdot P(x)$; $B \leftarrow B + t$; $R \leftarrow R \cdot p(x)$.

Algoritam dekodera opsega u pokretnom zarezu posle renormalizacije i bez provere graničnih uslova je: $t \leftarrow B/R$; $x \leftarrow LUT(t)$; $t \leftarrow R \cdot P(x)$; $B \leftarrow B - t$; $R \leftarrow R \cdot p(x)$.

15 Posle uvođenja preskaliranog opsega r , algoritam enkodera opsega u celobrojnoj aritmetici posle renormalizacije i bez provere graničnih uslova postaje:

$$r \leftarrow \left\lfloor \frac{R}{Total} \right\rfloor; t \leftarrow r \cdot U(x); B \leftarrow B + t; R \leftarrow r \cdot u(x).$$

Posle uvođenja preskaliranog opsega r , algoritam dekodera opsega u celobrojnoj aritmetici posle renormalizacije i bez provere graničnih uslova postaje:

$$r \leftarrow \left\lfloor \frac{R}{Total} \right\rfloor; t \leftarrow \left\lfloor \frac{B}{r} \right\rfloor; x \leftarrow LUTr(t); t \leftarrow r \cdot U(x); B \leftarrow B - t; R \leftarrow r \cdot u(x),$$

20 gde $LUTr(t \cdot Total) = LUTr\left(\frac{B}{r}\right) = LUT(t)$.

Algoritmi za enkoder i dekodera opsega prema postojećem stanju tehnike se objašnjavaju pomoću aritmetičkih operatora pozajmljenih iz C/C++ jezika, kao što su:

$x \ll y$ = pomeraj x ulevo za y bita;

$x \gg y$ = pomeraj x udesno za y bita;

25 $x \% y$ = ostatak od x/y ;

$x|y$ = x ili y ; i

$x \& y = x$ ili y .

Konstante *TopValue*, *BottomValue*, *ShiftBits*, *ExtraBits*, *BottomLimit* i *LowLimit* sa sledećim preferencijalnim vrednostima su definisane zavisno od dve konstante w_1 i w_2 , sa preferencijalnim vrednostima 8 i 32, respektivno.

5 $TopValue = 1 \ll (w_2 - 1) = 40000000h$
 $BottomValue = TopValue \gg w_1 = 00400000h$
 $ShiftBits = w_2 - w_1 - 1 = 23$
 $ExtraBits = (w_2 - 2) \% w_1 + 1 = 4$
 $BottomLimit = (1 \ll w_1) - 1 = 0FFh$
 10 $LowLimit = BottomLimit \ll ShiftBits$

Osnovna ideja upotrebe *ExtraBits* je da se *B*, *T* i *s* smatraju za vrednosti u nepokretnom zarezu, sa *ExtraBits* bita posle decimalne tačke. Ova modifikacija je prvenstveno urađena zbog dekodera, gde izbor *ExtraBits* u opsegu $(1, w_1)$ umesto više uobičajenog opsega $(0, w_1 - 1)$ redukuje složenost algoritma. U suprotnom, bio bi potreban dodatni blok za ispitivanje nulte
 15 vrednosti *ExtraBits*. Pre nego što se započne sa enkodovanjem opsega, sledeće promenljive moraju biti inicijalizovane:

$B = 0$
 $R = TopValue$
 $d = 0$
 20 $j = 0$

SLIKA 38 je dijagram toka za *flush* proceduru prema postojećem stanju tehnike, koja izbacuje bajt *d* u izlaznom bloku 3801, inicijalizuje brojač petlje *i* u inicijalizacionom bloku 3802, unutar petlje testira *i* u ispitivačkom bloku 3803, izbacuje *j* bajtova *o* u izlaznom bloku 3804, i inkrementira *i* u obradnom bloku 3805.

25 Prvi deo algoritma za enkodovanje opsega prikazan na SLICI 39 obavlja renormalizaciju pre enkodovanja, prema ispitivačkom bloku 3901. U slučaju opsega sa mogućim prenosom u ispitivačkom bloku 3902, prva *flush* procedura 3903 definisana na SLICI 38 izbacuje bajt *d* i sve bajtove podkoračenja *0FFh*. U slučaju opsega sa stvarnim prenosom u ispitivačkom bloku 3904, *flush* procedura 3905 izbacuje bajt $d + 1$ i sve bajtove podkoračenja *0h*, jer *0FFh* postaje
 30 *0h* usled prenosa. U oba slučaja posle *flush* procedure, broj bajtova podkoračenja *j* se inicijalizuje u obradnom bloku 3907 i izlazni bajt *d* se generiše u obradnom bloku 3908,

dodelom višeg bajta B . R se ažurira u obradnom bloku 3909 pomeranjem bajta koji je već bio izlaz ili će biti izlaz u slučaju $0FFh$. B se ažurira u obradnom bloku 3910 pomeranjem i brisanjem bita prenosa. U suprotnom, j se inkrementira u obradnom bloku 3906.

Drugi deo algoritma za enkodovanje opsega prikaza na SLICI 39 ažurira opseg. Preskalirani opseg r za sve simbole se ažurira u obradnom bloku 3911 korišćenjem prve operacije deljenja. Opseg t tekućeg simbola je izveden pomoću prve operacije množenja sa $U(x)$ za tekući simbol x u obradnom bloku 3912. B se ažurira u obradnom bloku 3913. Saglasno ispitivačkom bloku 3914, R se ažurira pomoću druge operacije množenja sa $u(x)$ za tekući simbol x u obradnom bloku 3915, za sve simbole osim poslednjeg. U slučaju poslednjeg simbola, R se ažurira pomoću operacije oduzimanja u obradnom bloku 3916.

Broj iteracija u ovoj petlji je u najgorem slučaju $\log_b(s)$ i smanjuje se izborom većeg b . Ovo je osnovna prednost kodera opsega prema postojećem stanju tehnike u odnosu na aritmetičke kodere prema postojećem stanju tehnike. Za $s = 2^{31}$, aritmetički koder koristi $b = 2$, dok koder opsega koristi $b = 2^8 = 256$. Dakle, u najgorem slučaju, aritmetičkom koderu trebaju 32 iteracije za svaki simbol, dok koder opsega zahteva samo 4 iteracije. Pored toga, prvi setovan bit opsega ne mora biti na fiksiranoj poziciji. Binarni aritmetički koderi prema postojećem stanju tehnike češće zahtevaju renormalizaciju opsega u poređenju sa koderom opsega prema postojećem stanju tehnike, čime se brzina izvršavanja skoro dvostruko smanjuje.

Ova činjenica je ilustrovan u TABELI 15 za koder opsega i TABELI 16 za aritmetički koder, koji prikazuju enkodovanje istog ulaznog niza 00001123000, sa neuslovnim verovatnoćama simbola $P(0)=50/100$, $P(1)=25/100$, $P(2)=15/100$ i $P(3)=10/100$. Međutim, usled kašnjenja kodera, do 2 bita viška se emituju kasnije u slučaju aritmetičkog kodera, i do 8 bita viška se emituju kasnije u slučaju kodera opsega.

SLIKA 40 je dijagram toka dekodera opsega prema postojećem stanju tehnike, koji se zajedno sa enkoderom opsega prema postojećem stanju tehnike naziva OLD CODER. Ulaz su cifre simbola x u osnovi b iz ulaznog bafera. Prvih $2 \cdot w_1 - ExtraBits$ bita se ignorišu, prema konceptu ekstra bita. U našem slučaju, prvi bajt je lažan. Pre nego što se započne dekodovanje opsega, sledeće promenljive moraju biti inicijalizovane:

$$B = d \gg (w_1 - ExtraBits)$$

$$R = 1 \ll ExtraBits$$

TABELA 15

KODER OPSEGA				
Događaj	B	T	R	Izlaz (binarni)
Početak	0	2147483648	2147483648	
Simbol (0)	0	1073741800	1073741800	
Simbol (0)	0	536870900	536870900	
Simbol (0)	0	268435450	268435450	
Simbol (0)	0	134217700	134217700	
Simbol (1)	67108850	100663275	33554425	
Simbol (1)	83886050	92274650	8388600	
Renormalizacija	2147475968	4294957568	2147481600	00000000 (ignorisan)
Simbol (2)	3758087168	4080209408	322122240	
Simbol (3)	4047997148	4080209368	32212220	
Simbol (0)	4047997148	4064103248	16106100	
Simbol (0)	4047997148	4056050198	8053050	
Renormalizacija	1200151552	3261732352	2061580800	00001010
Simbol (0)	1200151552	2230941952	1030790400	

Prvi deo algoritma za dekodovanje opsega prikazan na SLICI 40 obavlja renormalizaciju pre dekodovanja, saglasno ispitivačkom bloku 4001. Odgovarajući biti su upisani u B u obradnom bloku 4002. Novi simbol d je ulaz u ulaznom bloku 4003. B se ažurira u obradnom bloku 4004 pomoću pomeranja. R se ažurira u obradnom bloku 4005 pomoću pomeranja.

Drugi deo algoritma za dekodovanje opsega prikazan na SLICI 40 ažurira opseg. Preskaliran opseg r za sve simbole se ažurira u obradnom bloku 4006 korišćenjem prve operacije deljenja. Kumulativan broj pojavljivanja t tekućeg simbola se izvodi pomoću druge operacije deljenja u obradnom bloku 4007. Ograničenje t se obavlja korišćenjem ispitivačkog bloka 4008 i obradnog bloka 4009. Posle pronalaženja simbola x zasnovanog na t u obradnom bloku 4010, t se preskalira u obradnom bloku 4011. B se ažurira u obradnom bloku 4012. Saglasno ispitivačkom bloku 4013, R se ažurira pomoću druge operacije množenja sa $u(x)$ za tekući simbol x u obradnom bloku 4014, za sve simbole osim poslednjeg. U slučaju poslednjeg simbola, R se ažurira pomoću operacije oduzimanja u obradnom bloku 4015. Nakon što su svi podaci dekodovani, izvršava se poslednja renormalizacija.

U enkoderu opsega i dekoderu opsega prema postojećem stanju tehnike moguće je realizovati prvu operaciju deljenja sa $Total$ pomoću pomeraja udesno za w_3 bita u slučaju kada je $Total = 2^{w_3}$, kao što je obezbeđeno pomoću enkoderskog procenjivača verovatnoće 26.

Nažalost, druga operacija deljenja u obradnom bloku 4007 sa SLIKE 40 se ne može ukloniti, što značajno povećava složenost dekoderskog procesora, jer većina postojećih digitalnih signal procesora (DSP) ne podržava operaciju deljenja. Dodatno, postoje dve operacije množenja i u enkoderu 30 i u dekoderu 31 po svakom simbolu komprimovane slike 18, što smanjuje brzinu obrade u mikroprocesorima opšte namene. Ovi nedostaci su otklonjeni i u enkoderu opsega i u dekoderu opsega prema ovom pronalasku.

TABELA 16

ARITMETIČKI KODER				
Događaj	<i>B</i>	<i>T</i>	<i>R</i>	Izlaz (binarni)
Početni	0	2147483648	2147483648	
Simbol (0)	0	1073741800	1073741800	
Simbol (0)	0	536870900	536870900	
Renormalizacija	0	1073741800	1073741800	0 (ignorisan)
Simbol (0)	0	536870900	536870900	
Renormalizacija	0	1073741800	1073741800	0
Simbol (0)	0	536870900	536870900	
Renormalizacija	0	1073741800	1073741800	0
Simbol (1)	536870900	805306350	268435450	
Renormalizacija	1073741800	1610612700	536870900	0
Renormalizacija	1073741776	2147483576	1073741800	
Simbol (1)	1610612676	1879048126	268435450	
Renormalizacija	1073741704	1610612604	536870900	10
Renormalizacija	1073741584	2147483384	1073741800	
Simbol (2)	1879047934	2040109204	161061270	
Renormalizacija	1610612220	1932734760	322122540	10
Renormalizacija	1073740792	1717985872	644245080	1
Simbol (3)	1653561292	1717985792	64424500	
Renormalizacija	1159638936	1288487936	128849000	1
Renormalizacija	171794224	429492224	257698000	1
Renormalizacija	343588448	858984448	515396000	0
Renormalizacija	687176896	1717968896	1030792000	0
Simbol (0)	687176896	1202572896	515396000	
Renormalizacija	300611968	1331403968	1030792000	
Simbol (0)	300611968	816007968	515396000	
Renormalizacija	601223936	1632015936	1030792000	01
Simbol (0)	601223936	1116619936	515396000	

SLIKA 41A i SLIKA 41B su dijagrami toka enkodera opsega prema ovom pronalasku, bez operacije deljenja i opciono, bez operacije množenja. Prva operacija deljenja sa $Total = 2^{w_3}$ u obradnom bloku 3911 sa SLIKE 39 se realizuje pomoću pomeranja udesno za w_3 bita u obradnom bloku 4119 sa SLIKE 41B, zahvaljujući brznoj adaptaciji histograma prema ovom pronalasku. Predstavljanje $r = V \cdot 2^l$ prema ovom pronalasku se obavlja u obradnom bloku 4120 na SLICI 41B. Prva operacija množenja u obradnom bloku 3912 na SLICI 39 se realizuje pomoću prve operacije množenja sa malim brojem V i pomeranjem ulevo za l bita u obradnom bloku 4121 sa SLIKE 41B. Druga operacija množenja u obradnom bloku 3915 na SLICI 39 se realizuje pomoću druge operacije množenja sa malim brojem V i pomeranjem ulevo za l bita u obradnom bloku 4124 sa SLIKE 41B. Pored toga, operacija množenja sa malim neparnim brojem $V = 3$ ili $V = 5$ može biti realizovana pomoću kombinacije operacija pomeranja i sabiranja, što je brže od množenja u mikroprocesoru opšte namene, čime se u potpunosti uklanjaju operacije množenja. Naravno, u slučaju DSP, obradni blok 4120 se preskače, dok obradni blokovi 4121 i 4124 sadrže obično množenje.

Prvi deo algoritma za enkoder opsega prikazan na SLICI 39, koji obavlja renormalizaciju pre enkodovanja, može biti direktno iskorišćen u enkoderu opsega prema ovom pronalasku. Međutim, razdvajanje obradnih blokova od 3901 do 3910 sa SLIKE 39 u dve grupe obradnih blokova: prvu grupu koja se sastoji od obradnih blokova od 4101 do 4110 na SLICI 41A i drugu grupu koja se sastoji od obradnih blokova od 4111 do 4118 na SLICI 41A, koji zaista izvršavaju petlju obrade, dodatno povećava brzinu obrade, usled izbacivanja ispitivačkog bloka odgovarajućeg ispitivačkom bloku 4104 iz druge grupe obradnih blokova sa SLIKE 41A.

SLIKA 42 je dijagram toka dekodera opsega prema ovom pronalasku, bez operacije deljenja i opciono, bez operacije množenja. Prva operacija deljenja sa $Total = 2^{w_3}$ u obradnom bloku 4006 sa SLIKE 40 se realizuje pomoću pomeranja udesno za w_3 bita u obradnom bloku 4206 sa SLIKE 42, zahvaljujući brzog adaptaciji histograma prema ovom pronalasku. Predstavljanje $r = V \cdot 2^l$ prema ovom pronalasku se obavlja u obradnom bloku 4207 sa SLIKE 42, slično enkoderu opsega prema ovom pronalasku. Prva operacija množenja u obradnom bloku 4011 sa SLIKE 40 se realizuje pomoću prve operacije množenja sa malim brojem V i pomeranjem ulevo za l bita u obradnom bloku 4212 sa SLIKE 42. Druga operacija množenja u obradnom bloku 4014 sa SLIKE 40 se realizuje pomoću druge operacije množenja sa malim brojem V i pomeranjem ulevo za l bita u obradnom bloku 4215 sa SLIKE 42. I prva i druga operacija

množenja su pojednostavljene zbog manjeg broja bita u V . Pored toga, množenje sa malim neparnim brojevima $V = 3$ ili $V = 5$ može biti realizovano pomoću kombinacije operacija pomeranja i sabiranja, što je brže od množenja u mikroprocesoru opšte namene, čime se u potpunosti uklanjaju operacije množenja. Naravno, u slučaju DSP, obradni blokovi 4212 i 4215

5 sadrže obično množenje.

Druga operacija deljenja sa r u obradnom bloku 4007 sa SLIKE 40 se realizuje pomoću deljenja sa malim brojem V i pomeranjem udesno za l bita u obradnom bloku 4208 sa SLIKE 42. Operacija deljenja sa konstantnim malim neparnim brojevima (3, 5, 9, 11, 13, 15) može biti realizovana pomoću jedne operacije množenja i jednog pomeranja udesno, kao što je obelodanjeno u D. J. Magenheimer et al., "Integer multiplication and division on the HP precision architecture," *IEEE Trans. Computers*, Vol. 37, No. 8, p. 980-990, Aug. 1988; i T. Granlund et al. "Division by invariant integers using multiplication," *SIGPLAN Notices*, Vol. 29, No. 6, p. 61, June 1994, prema TABELI 17. Specijalno, operacija deljenja sa 7 je najsloženija, jer zahteva operaciju sabiranja sa 049240249h i operaciju sabiranja sa prenosom i 0h (ADC sa

15 0h). između operacija množenja i pomeranja udesno prikazanih u TABELI 17.

TABELA 17

DELJENJE SA [DECIMALNI BROJ]	MNOŽENJE SA [HEKSADECIMALNI BROJ]	POMERAJ UDESNO ZA [BINARNIH CIFARA]
3	0AAAAAAB	1
5	0CCCCCCD	2
7	049249249	1
9	038E38E39	1
11	0BA2E8BA3	3
13	04EC4EC4F	2
15	088888889	3

Potrebno je međutim primetiti, da aproksimacije korišćene u ovom pronalasku dovode do manjeg stepena kompresije. Na primer, maksimalna moguća greška aproksimacije se postiže fiksiranjem $V = 1$ i time potpunim uklanjanjem svih operacija deljenja i množenja. U tom slučaju, stepen kompresije se smanjuje za manje od 5%. Ako je dozvoljeno da V bude 1 ili 3, stepen kompresije se smanjuje za manje od 1%. TABELA 18 i TABELA 19 prikazuju razliku u broju operacija množenja i deljenja po enkodovanom i dekodovanom simbolu između kodera opsega prema postojećem stanju tehnike (OLD CODER) i koderu opsega prema ovom pronalasku (NEW CODER).

TABELA 18

<i>Total $\neq 2^{10}$</i>					
TIP UREĐAJA	TIP OPERACIJE	OLD CODER	NEW CODER $r = V \cdot 2^l$		
			$V = 1$	$V = 3$ $V = 5$	$V \geq 7$
ENKODER	MNOŽENJE	2	0	0	2
	DELJENJE	1	1	1	1
DEKODER	MNOŽENJE	2	0	1	3
	DELJENJE	2	1	1	1

TABELA 19

<i>Total = 2^{10}</i>					
TIP UREĐAJA	TIP OPERACIJE	OLD CODER	NEW CODER $r = V \cdot 2^l$		
			$V = 1$	$V = 3$ $V = 5$	$V \geq 7$
ENKODER	MNOŽENJE	2	0	0	2
	DELJENJE	0	0	0	0
DEKODER	MNOŽENJE	2	0	1	3
	DELJENJE	1	0	0	0

5 Komunikacioni metod sa kompresijom i dekompresijom prema ovom pronalasku obezbeđuje:

- Sjedinjenu kompresiju sa gubicima i bez gubitaka;
- Kompresiju nepokretne slike i kompresiju unutar video slike (I-frame);
- Simetrično vreme enkodovanja i dekodovanja;
- Kompresije slike u boji i nijansama sivog;
- Direktnu podršku za 4:4:4 i 4:2:2 YUV formate; i
- Celobrojnu aritmetiku.

10

Novost ovog pronalaska obuhvata:

- Direktne i inverzne nestacionarne filtre za podopsežnu transformaciju;
- Značajno smanjenje ili potpuno uklanjanje sinhronizacionih bafera;
- Jednostavno modeliranje konteksta za znak i amplitudu transformacionih koeficijenata;
- Brzu adaptaciju histograma za procenu verovatnoće simbola; i
- Koder opsega bez operacija množenja i deljenja.

15

Ovaj pronalazak odstranjuje sledeće nedostatke metoda prema postojećem stanju tehnike:

- Potrebu za blokovima, pločicama ili ramovima za rad sa manjom memorijom;
- Blokofske artefakte;
- Artefakte pokreta;
- 5 • Spore operacije množenja i deljenja u mikroprocesorima opšte namene;
- Odsustvo operacije deljenja u digitalnim procesorima signala; i
- Spor rad aritmetičkog koda.

Tipični eksperimentalni stepeni kompresije (CR) su:

- 10 • > 3:1 bez gubitaka;
- > 100:1 vizualno bez gubitaka;
- > 400:1 sa gubicima ali bez smetnji u slici;
- > 400:1 vizuelno bez gubitaka za velike slike i preprinte;
- > 1000:1 sa malim smetnjama u slici; i
- 15 • PSNR kao JPEG2000 primenjen za celu sliku.

Stepen kompresije unutar slike je za red veličine veći nego kod MPEG-4 standarda. Kako se kompenzacija pokreta ne koristi u ovom pronalasku, stepen kompresije videa (interframe) je niži od MPEG-4 za skoro statične slike u video-conferencijskim primenama. Međutim, stepen

20 kompresije videa je veći od MPEG-4 za scene koje se srednje i brzo menjaju.

Ovaj pronalazak obezbeđuje najveću brzinu enkodovanja za visok kvalitet dekomprimovane slike sa visokim stepenom kompresije, mereno za standardne slike (TABELA 20):

- 12 puta brži od JPEG2000 bez blokova (nad celom slikom);
- 150 puta brži od JPEG2000 sa blokovima 32×32 ;
- 25 • 20% brži od JPEG; i
- 300 puta brži od MPEG-4.

Ovaj pronalazak obezbeđuje najveću brzinu dekodovanja za visok kvalitet dekomprimovane slike sa visokim stepenom kompresije, mereno za standardne slike (TABELA 21):

- 30 • 7 puta brži od JPEG2000 bez blokova (nad celom slikom);
- 80 puta brži od JPEG2000 sa blokovima 32×32 ;
- 20% brži od JPEG; i
- 100 puta brži od MPEG-4.

TABELA 20

POREĐENJE PROSEČNE BRZINE ENKODOVANJA ($1 = 0.007 \text{ s @ CR=100 @ 1GHz PIV}$)

SLIKA ($W \times H \times D$)	Ovaj pronalazak	JPEG2000 bez blokova	JPEG2000 32 \times 32 blokovi	JPEG	MPEG-4
176 \times 144 \times 3	1				
256 \times 256 \times 1					
358 \times 244 \times 3					
512 \times 512 \times 1					
768 \times 512 \times 3					
1920 \times 1080 \times 3					
2560 \times 2048 \times 3					

TABELA 21

5 POREĐENJE PROSEČNE BRZINE DEKODOVANJA ($1 = 0.007 \text{ s @ CR=100 @ 1GHz PIV}$)

SLIKA ($W \times H \times D$)	Ovaj pronalazak	JPEG2000 bez blokova	JPEG2000 32 \times 32 blokovi	JPEG	MPEG-4
176 \times 144 \times 3	1				
256 \times 256 \times 1					
358 \times 244 \times 3					
512 \times 512 \times 1					
768 \times 512 \times 3					
1920 \times 1080 \times 3					
2560 \times 2048 \times 3					

TABELA 22

PROSEČAN KAPACITET MEMORIJSKOG BAFERA

SLIKA ($W \times H \times D$)	Ovaj pronalazak	JPEG2000 bez blokova	JPEG2000 32 \times 32 blokovi	JPEG	MPEG-4
176 \times 144 \times 3					
256 \times 256 \times 1					
358 \times 244 \times 3					
512 \times 512 \times 1					
768 \times 512 \times 3					
1920 \times 1080 \times 3					
2560 \times 2048 \times 3					

Ovaj pronalazak obezbeđuje najmanji kapacitet zahtevanog memorijskog bafera u toku kompresije i dekompresije, mereno za standardne slike (TABELA 22):

- 14,000 puta manji od JPEG2000 bez blokova (nad celom slikom);
- 1,200 puta manji od JPEG2000 sa blokovima 32×32 ;
- 5 • 80 puta manji od linijskog JPEG2000 i JPEG; i
- ? puta manji od MPEG-4.

Sva merenja su rađena korišćenjem neoptimizovanog C++ CIFF koda, C++ JPEG2000 koda (JasPer version 1.500.4.), C++ JPEG koda (The Independent JPEG Group's release 6b) i
10 optimizovanog C++ MPEG-4 koda (?). Merenje brzine rada enkodera je započinjano nakon što je ulazna nekomprimovana slika 10 bila učitana sa tvrdog diska u sistemsku memoriju, a zaustavljano nakon što je izlazna komprimovana slika 18 bila smeštena u izlazni komprimovani bafer 32. Merenje brzine rada dekodea je započinjano nakon što je ulazna komprimovana slika
15 19 bila učitana sa tvrdog diska u ulazni komprimovani bafer 33, a zaustavljano nakon što je izlazna nekomprimovana slika 11 bila smeštena u sistemsku memoriju. Zahtevan kapacitet sistemske memorije za ulaznu nekomprimovanu sliku 10, izlaznu komprimovanu sliku 18, ulaznu komprimovanu sliku 19 i izlaznu nekomprimovanu sliku 11 nije uračunat u TABELI 22, ostavljajući samo kapacitet memorije koji zaista zahtevaju metode kompresije/dekompresije.

Realizacija u hardveru ovog pronalaska obezbeđuje sledeće osobine:

- 20 • Najnižu cenu;
- Ultra malu potrošnju;
- Veoma malu složenost;
- Odsustvo množača i delitelja;
- Celobrojnu aritmetiku;
- 25 • Malu integrisanu memoriju; i
- Ultra-brzo enkodovanje i dekodovanje.

Kompresija podataka ima široko polje primena, koje su navedene u daljem tekstu.

Kompjuterske primene su: desktop, laptop, server, PDA, set-top boks, skaner, printer, itd.

30 Softverske primene su: Web čitač, elektronska komercijala, desktop publikovanje, multimedijalna elektronska pošta, igre, video pomoć za softver, interaktivni rad sa slikama, itd.

Primene za mobilne telefone su: 3G i 2.5G mobilni telefoni, prijem videa u realnom vremenu, video-konferencije, digitalni fotoaparat, servisi multimedijalnih poruka, video igre za jednog i više igrača, itd.

5 TV primene su: video-na-zahtev, digitalna TV, TV visoke definicije, kablovska TV, digitalno emitovanje videa, direktni satelitski sistem, itd.

Filmske primene su: kopija za prikazivanje u digitalnom bioskopu, arhiva za digitalni bioskop, original za editovanje za digitalni bioskop, CDROM sa filmom, budući "DVD" format, digitalna video kaset, itd.

10 Korisničke primene su: digitalna video kamera, digitalni fotoaparat, video-konferencije, videotelefon, faksimil aparat za prenos strana u boji, elektronske novine, itd.

Profesionalne primene su: video nadzor, dinamičko reklamiranje, daljinsko očitavanje, snimanje iz svemira, interaktivna multimedijalna baza podataka, digitalna biblioteka i arhiva, itd.

Medicinske primene su: mamografija, kompjuterska tomografija, slike magnetske rezonance, ultrazvučna fotografija, X-radiografija, telemedicina, itd.

15 Kompresija medicinskih slika se tipično koristi kao primer kompresije bez gubitaka. Međutim, ovaj pronalazak obezbeđuje vrlo visok stepen kompresije sa gubicima za medicinske slike sa zanemarljivom subjektivnom i objektivnom razlikom između nekomprimovane i dekomprimovane slike, što je eksperimentalno potvrđeno primenom specijalizovanog softvera za procesiranje slike za digitalnu mamografiju sa identičnim rezultatima na nekomprimovanim i dekomprimovanim slikama sve do stepena kompresije od 850.

20 I prvo i drugo ostvarenje ovog pronalaska obezbeđuju isti ili bolji kvalitet izlazne dekomprimovane slike u poređenju sa najboljim komunikacionim sistemima prema postojećem stanju tehnike (JPEG2000, JPEG, MPEG-4, MPEG-2, MPEG-1 i radovi C. Chrysafisa).

25 Premda su preferencijalna ostvarenja ovog pronalaska objašnjenja i ilustrovana, stručnjaci iz ove oblasti mogu izvršiti različite modifikacije i dizajnirati ekvivalente ovog pronalaska, kao što je već naglašeno korišćenjem nekoliko primera. Takve varijacije i ekvivalenti ne bi trebalo da se smatraju za udaljavanje od duha i obuhvatnosti ovog pronalaska. Odatle, ovaj pronalazak namerava da pokrije sve takve alternative i modifikacije očigledne stručnjacima iz ove oblasti, unutar obuhvatnosti sledećih zahteva.

PATENTNI ZAHTEVI

1. Brzi enkoder za kompresiju ulaznih podataka u izlazne komprimovane podatke, koji
5 **sadrži:**

bar jedan jednonivooski direktni podopsežni transformator (200, 201, ...), za primanje i transformisanje ulaznih podataka da bi se proizveli transformacioni koeficijenti;

bar jedan enkoderski procenjivač verovatnoće (260, 261, ...) povezan na odgovarajući
10 navedeni jednonivooski direktni podopsežni transformator, za primanje transformacionih koeficijenata i procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta da bi se proizvele verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta;

bar jedan entropijski enkoder (280, 281, ...) povezan na odgovarajući navedeni enkoderski procenjivač verovatnoće, za primanje i enkodovanje transformacionih koeficijenata korišćenjem verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta da bi se proizveli enkodovani podaci; i

15 bar jedan izlazni komprimovani bafer (32) povezan na navedene entropijske enkodere, za primanje i suštinsko sinhronizovanje enkodovanih podataka sa navedenim brzim enkoderom da bi se proizveli izlazni komprimovani podaci,

pomoću čega navedeni brzi enkoder izvršava kompresiju bez gubitaka.

20 2. Brzi enkoder prema zahtevu 1, koji **dodatno sadrži**

bar jedan kvantizator (240, 241, ...) povezan na odgovarajući navedeni jednonivooski direktni podopsežni transformator, za primanje i kvantizovanje transformacionih koeficijenata da bi se proizveli kvantizovani transformacioni koeficijenti, **pri čemu:**

je svaki navedeni enkoderski procenjivač verovatnoće povezan na odgovarajući navedeni
25 kvantizator, za primanje kvantizovanih transformacionih koeficijenata i procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta da bi se proizvele verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta; i

svaki entropijski enkoder je povezan na odgovarajući navedeni enkoderski procenjivač verovatnoće, za primanje i enkodovanje kvantizovanih transformacionih koeficijenata
30 korišćenjem verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta da bi se proizveli enkodovani podaci,

pomoću čega navedeni brzi enkoder izvršava kompresiju sa gubicima.

3. Brzi enkoder prema zahtevu 1, koji **dodatno sadrži**

bar jednu sinhronizacionu memoriju (420, 421, ...) povezanu na odgovarajući navedeni entropijski enkoder, za primanje i suštinsko sinhronizovanje enkodovanih podataka sa navedenim brzim enkoderom da bi se proizveli sinhronizovani komprimovani podaci, **pri čemu**

5 je navedeni izlazni komprimovani bafer povezan na navedene sinhronizacione memorije, za primanje i baferisanje sinhronizovanih komprimovanih podataka da bi se proizveli izlazni komprimovani podaci.

4. Brzi enkoder prema zahtevu 1, koji **dodatno sadrži**

10 bar jedan konvertor prostora boja za konvertovanje originalne ulazne slike da bi se proizveli ulazni podaci.

5. Brzi enkoder prema zahtevu 1, **pri čemu:**

15 je prvi navedeni jednonivooski direktni podopsežni transformator povezan za primanje i transformisanje ulaznih podataka da bi se proizveli transformacioni koeficijenti; i

svaki drugi navedeni jednonivooski direktni podopsežni transformator je povezan za primanje i transformisanje selektovanih transformacionih koeficijenata da bi se proizveli transformisani transformacioni koeficijenti.

20 6. Brzi enkoder prema zahtevu 5, **pri čemu** su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusno transformisani za jedno-dimenzionalne ulazne podatke.

7. Brzi enkoder prema zahtevu 5, **pri čemu** su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusno transformisani i horizontalno i vertikalno za dvo-dimenzionalne
25 ulazne podatke.

8. Brzi enkoder prema zahtevu 1, **pri čemu**

navedeni jednonivooski direktni podopsežni transformator **sadrži:**

bar jedan direktni filter za horizontalno filtriranje; i

30 bar jedan direktni filter za vertikalno filtriranje.

9. Brzi enkoder prema zahtevu 8, pri čemu je navedeni direktni filter za horizontalno filtriranje različit od navedenog direktnog filtra za vertikalno filtriranje.

10. Brzi enkoder prema zahtevu 8, pri čemu

5 bar jedan od navedenog direktnog filtra za horizontalno filtriranje i navedenog direktnog filtra za vertikalno filtriranje **sadrži**

bar jedan direktni nestacionarni filter.

11. Brzi enkoder prema zahtevu 1, pri čemu

10 navedeni jednonivooski direktni podopsežni transformator **sadrži**
bar jedan direktni filter za filtriranje.

12. Brzi enkoder prema zahtevu 11, pri čemu

navedeni direktni filter **sadrži**

15 bar jedan direktni nestacionarni filter.

13. Brzi enkoder prema zahtevu 12, pri čemu

navedeni direktni nestacionarni filter **sadrži**

mnoštvo serijski povezanih direktnih nestacionarnih filterarskih ćelija.

14. Brzi enkoder prema zahtevu 13, pri čemu

navedena direktna nestacionarna filterarska ćelija **sadrži:**

filterarski sklop;

ulaz filterarske ćelije x povezan na navedeni filterarski sklop;

25 izlaz filterarske ćelije y povezan na navedeni filterarski sklop;

prvi prekidač (800) i drugi prekidač (801) povezane na navedeni filterarski sklop, sa
mnoštvom položaja kontrolisanih sa taktim ulazom c ; i

taktni ulaz c povezan da kontroliše navedeni prvi prekidač (800) i navedeni drugi prekidač (801), za obezbeđenje nestacionarnosti navedene direktne nestacionarne filterarske ćelije.

15. Brzi enkoder prema zahtevu 14, pri čemu:

navedeni prvi prekidač (800) je u prvom položaju za horizontalno filtriranje svakog drugog piksela i u drugom položaju za horizontalno filtriranje ostalih piksela; i

navedeni drugi prekidač (801) je u drugom položaju za horizontalno filtriranje svakog drugog piksela i u prvom položaju za horizontalno filtriranje ostalih piksela.

16. Brzi enkoder prema zahtevu 14, pri čemu:

navedeni prvi prekidač (800) je u prvom položaju za vertikalno filtriranje svake druge linije i u drugom položaju za vertikalno filtriranje ostalih linija; i

navedeni drugi prekidač (801) je u drugom položaju za vertikalno filtriranje svake druge linije i u prvom položaju za vertikalno filtriranje ostalih linija.

17. Brzi enkoder prema zahtevu 14, pri čemu

navedeni direktni nestacionarni filter **dodatno sadrži:**

prvi pojačavački množač (881);

drugi pojačavački množač (882); i

prekidač za selekciju (880), sa mnoštvom položaja kontrolisanih sa navedenim taktim ulazom c ,

pri čemu:

izlaz navedenog mnoštva serijski povezanih direktnih nestacionarnih filterarskih ćelija je povezan na ulaz navedenog prvog pojačavačkog množača (881), za množenje navedenog izlaza sa prvim pojačavačkim brojem da bi se proizveo prvi rezultat;

izlaz navedenog mnoštva serijski povezanih direktnih nestacionarnih filterarskih ćelija je povezan na ulaz navedenog drugog pojačavačkog množača (882), za množenje navedenog izlaza sa drugim pojačavačkim brojem da bi se proizveo drugi rezultat;

izlaz navedenog direktnog nestacionarnog filtra je povezan na izlaz prvog pojačavačkog množača (881) za navedeni prekidač za selekciju (880) u prvom položaju; i

izlaz navedenog direktnog nestacionarnog filtra je povezan na izlaz drugog pojačavačkog množača (882) za navedeni prekidač za selekciju (880) u drugom položaju.

18. Brzi enkoder prema zahtevu 14, pri čemu navedeni filterarski sklop **sadrži:**

bar jedan element za kašnjenje z^{-1} (500, 501, ..., 500+m-2);

mnoštvo množača $K_1[0]$ (601), $K_1[1]$ (603),..., $K_1[k-1]$ (600+m-1), $K_2[k-1]$ (600), $K_2[k-2]$ (602),..., $K_2[0]$ (600+m-2); i

mnoštvo sabirača (700, 701, 702, 703,..., 700+m-4, 700+m-3, 700+m-2, 700+m-1),

pri čemu:

5 izlaz svakog parno indeksiranog navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (500, 502,..., 500+m-4) je povezan na ulaz narednog neparno indeksiranog navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (501, 503,..., 500+m-3);

10 izlaz svakog neparno indeksiranog navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (501, 503,..., 500+m-3) je povezan na ulaz narednog parno indeksiranog navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (502, 504,..., 500+m-2);

izlaz svakog parno indeksiranog navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (500, 502,..., 500+m-2) je povezan na ulaz odgovarajućeg navedenog množača $K_1[0]$ (601), $K_1[1]$ (603),..., $K_1[k-1]$ (600+m-1);

15 izlazi svih navedenih množača $K_1[0]$ (601), $K_1[1]$ (603),..., $K_1[k-1]$ (600+m-1) su povezani na ulaze navedenih sabirača (701, 703,..., 700+m-3), za zajedničko sabiranje svih izlaza svih navedenih množača $K_1[0]$ (601), $K_1[1]$ (603),..., $K_1[k-1]$ (600+m-1) da bi se proizveo prvi rezultat;

ulazi prvog navedenog sabirača (700) su povezani za primanje i sabiranje prvog rezultata sa navedenim ulazom filtarske ćelije x ;

20 ulaz prvog navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (500) je povezan na navedeni ulaz filtarske ćelije x za navedeni prvi prekidač (800) u prvom položaju;

ulaz prvog navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (500) je povezan na izlaz prvog navedenog sabirača (700) za navedeni prvi prekidač (800) u drugom položaju;

25 navedeni ulaz filtarske ćelije x i izlaz svakog neparno indeksiranog navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (501, 503,..., 500+m-3) je povezan na ulaz odgovarajućeg navedenog množača $K_2[k-1]$ (600), $K_2[k-2]$ (602),..., $K_2[0]$ (600+m-2);

30 izlazi svih navedenih množača $K_2[k-1]$ (600), $K_2[k-2]$ (602),..., $K_2[0]$ (600+m-2) su povezani na ulaze navedenih sabirača (702, 704, ..., 700+m-2), za zajedničko sabiranje svih izlaza svih navedenih množača $K_2[k-1]$ (600), $K_2[k-2]$ (602),..., $K_2[0]$ (600+m-2) da bi se proizveo drugi rezultat;

ulazi poslednjeg navedenog sabirača (700+m-1) su povezani za primanje i sabiranje drugog rezultata sa izlazom poslednjeg navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (500+m-2);

navedeni izlaz filtarske ćelije y je povezan na izlaz poslednjeg navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (500+m-2) za navedeni drugi prekidač (801) u prvom položaju; i

5 navedeni izlaz filtarske ćelije y je povezan na izlaz poslednjeg navedenog sabirača (700+m-1) za navedeni drugi prekidač (801) u drugom položaju.

19. Brzi enkoder prema zahtevu 18, pri čemu

bar jedan od navedenih množača $K_1[0]$ (601), $K_1[1]$ (603),..., $K_1[k-1]$ (600+m-1),
 10 $K_2[k-1]$ (600), $K_2[k-2]$ (602),..., $K_2[0]$ (600+m-2) sadrži
 sredstvo za pomeranje selektovano iz grupe koja se sastoji od:
 pomerača i pomerenog ožičenja bitskih veznih linija.

20. Brzi enkoder prema zahtevu 18, pri čemu navedeni filtarski sklop dodatno sadrži

15 sredstva prve funkcije N_1 (802) povezana za primanje i transformisanje prvog rezultata da bi se proizveo treći rezultat; i

sredstva druge funkcije N_2 (803) povezana za primanje i transformisanje drugog rezultata da bi se proizveo četvrti rezultat,

pri čemu:

20 su ulazi prvog navedenog sabirača (700) povezani za primanje i sabiranje trećeg rezultata sa navedenim ulazom filtarske ćelije x ; i

ulazi poslednjeg navedenog sabirača (700+m-1) su povezani za primanje i sabiranje četvrtog rezultata sa izlazom poslednjeg navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (500+m-2).

25 **21. Brzi enkoder prema zahtevu 20, pri čemu**

bar jedno od navedenog sredstva prve funkcije N_1 (802) i navedenog sredstva druge funkcije N_2 (803) sadrži

sredstvo za pomeranje selektovano iz grupe koja se sastoji od:

pomerača i pomerenog ožičenja bitskih veznih linija.

22. Brzi enkoder prema zahtevu 14, pri čemu navedeni filtarski sklop sadrži:

element za kašnjenje z^{-1} (1500);

prvi množač (1600) i drugi množač (1601); i

prvi sabirač (1700) i drugi sabirač (1701),

5 pri čemu:

ulaz navedenog prvog množača (1600) je povezan na navedeni ulaz filtarske ćelije x ;

ulaz navedenog drugog množača (1601) je povezan na izlaz navedenog elementa za kašnjenje z^{-1} (1500);

10 ulazi navedenog prvog sabirača (1700) su povezani za primanje i sabiranje izlaza navedenog drugog množača (1601) sa navedenim ulazom filtarske ćelije x ;

ulaz navedenog elementa za kašnjenje z^{-1} (1500) je povezan na navedeni ulaz filtarske ćelije x za navedeni prvi prekidač (800) u prvom položaju;

ulaz navedenog elementa za kašnjenje z^{-1} (1500) je povezan na izlaz navedenog prvog sabirača (1700) za navedeni prvi prekidač (800) u drugom položaju;

15 ulazi navedenog drugog sabirača (1701) su povezani za primanje i sabiranje izlaza navedenog prvog množača (1600) sa izlazom navedenog elementa za kašnjenje z^{-1} (1500);

navedeni izlaz filtarske ćelije y je povezan na izlaz navedenog elementa za kašnjenje z^{-1} (1500) za navedeni drugi prekidač (801) u prvom položaju; i

20 navedeni izlaz filtarske ćelije y je povezan na izlaz navedenog drugog sabirača (1701) za navedeni drugi prekidač (801) u drugom položaju.

23. Brzi enkoder prema zahtevu 22, pri čemu

bar jedan od navedenog prvog množača (1600) i navedenog drugog množača (1601) sadrži sredstvo za pomeranje selektovano iz grupe koja se sastoji od:

25 pomerača i pomerenog ožičenja bitskih veznih linija.

24. Brzi enkoder prema zahtevu 23, pri čemu navedeno sredstvo za pomeranje pomera udesno podatke sa svog ulaza za dva bitska mesta da bi proizvelo podatke na svom izlazu.

30 25. Brzi enkoder prema zahtevu 23, pri čemu navedeno sredstvo za pomeranje pomera udesno podatke sa svog ulaza za jedno bitsko mesto da bi proizvelo podatke na svom izlazu.

26. Brzi enkoder prema zahtevu 25, pri čemu:

ulazi navedenog prvog sabirača (1700) su povezani za primanje i oduzimanje izlaza navedenog drugog množača (1601) od navedenog ulaza filtarske ćelije x ; i

5 ulazi navedenog drugog sabirača (1701) su povezani za primanje i oduzimanje izlaza navedenog prvog množača (1600) od izlaza navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (1500).

27. Brzi enkoder prema zahtevu 14, pri čemu navedeni filtarski sklop sadrži:

10 prvi element za kašnjenje z^{-w} (1540), drugi element za kašnjenje z^{-w} (1541) i treći element za kašnjenje z^{-w} (1542);

prvi množač (1640), drugi množač (1641), treći množač (1642) i četvrti množač (1643); i

prvi sabirač (1740), drugi sabirač (1741), treći sabirač (1742) i četvrti sabirač (1743),

pri čemu:

15 izlaz navedenog prvog elementa za kašnjenje z^{-w} (1540) je povezan na ulaz navedenog drugog elementa za kašnjenje z^{-w} (1541) i ulaz navedenog drugog množača (1641);

izlaz navedenog drugog elementa za kašnjenje z^{-w} (1541) je povezan na ulaz navedenog trećeg elementa za kašnjenje z^{-w} (1542) i ulaz navedenog trećeg množača (1642);

ulaz navedenog četvrtog množača (1643) je povezan na izlaz navedenog trećeg elementa za kašnjenje z^{-w} (1542);

20 ulazi navedenog drugog sabirača (1741) su povezani za primanje i sabiranje izlaza navedenog drugog množača (1641) sa izlazom navedenog četvrtog množača (1643);

ulazi navedenog prvog sabirača (1740) su povezani za primanje i sabiranje izlaza navedenog drugog sabirača (1741) sa navedenim ulazom filtarske ćelije x ;

25 ulaz navedenog prvog elementa za kašnjenje z^{-w} (1540) je povezan na navedeni ulaz filtarske ćelije x za navedeni prvi prekidač (800) u prvom položaju;

ulaz navedenog prvog elementa za kašnjenje z^{-w} (1540) je povezan na izlaz navedenog prvog sabirača (1740) za navedeni prvi prekidač (800) u drugom položaju;

ulazi navedenog trećeg sabirača (1742) su povezani za primanje i sabiranje izlaza navedenog trećeg množača (1642) sa izlazom navedenog prvog množača (1640);

ulazi navedenog četvrtog sabirača (1743) su povezani za primanje i sabiranje izlaza navedenog trećeg sabirača (1742) sa izlazom navedenog trećeg elementa za kašnjenje z^{-1} (1542);

navedeni izlaz filtarske ćelije y je povezan na izlaz navedenog trećeg elementa za kašnjenje z^{-1} (1542) za navedeni drugi prekidač (801) u prvom položaju; i

navedeni izlaz filtarske ćelije y je povezan na izlaz navedenog četvrtog sabirača (1743) za navedeni drugi prekidač (801) u drugom položaju.

28. Brzi enkoder prema zahtevu 27, pri čemu

10 bar jedan od navedenog prvog množača (1640), navedenog drugog množača (1641), navedenog trećeg množača (1642) i navedenog četvrtog množača (1643) sadrži sredstvo za pomeranje selektovano iz grupe koja se sastoji od: pomerača i pomerenog ožičenja bitskih veznih linija.

15 29. Brzi enkoder prema zahtevu 28, pri čemu navedeno sredstvo za pomeranje pomera udesno podatke sa svog ulaza za četiri bitska mesta da bi proizvelo podatke na svom izlazu.

30. Brzi enkoder prema zahtevu 29, pri čemu:

20 ulazi navedenog drugog sabirača (1741) su povezani za primanje i oduzimanje izlaza navedenog drugog množača (1641) od izlaza navedenog četvrtog množača (1643); i ulazi navedenog trećeg sabirača (1742) su povezani za primanje i oduzimanje izlaza navedenog trećeg množača (1642) od izlaza navedenog prvog množača (1640).

31. Brzi enkoder prema zahtevu 1, pri čemu

25 navedeni enkoderski procenjivač verovatnoće sadrži bar jedno sredstvo za ažuriranje adaptivnog histograma, za ažuriranje adaptivnog histograma.

32. Brzi enkoder prema zahtevu 31, pri čemu

30 navedeno sredstvo za ažuriranje adaptivnog histograma sadrži niskopropusni filter za filtriranje verovatnoća selektovanih iz grupe koja se sastoji od:

verovatnoća pojavljivanja tekućeg simbola x ; i

kumulativnih verovatnoća pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x .

33. Brzi enkoder prema zahtevu 32, pri čemu

5 navedeno sredstvo za ažuriranje adaptivnog histograma **dodatno sadrži**
adapter dominantnog pola za adaptiranje dominantnog pola navedenog niskopropusnog
filtra.

34. Brzi enkoder prema zahtevu 33, pri čemu

10 navedeni adapter dominantnog pola **sadrži**
delitelj dominantnog pola za polovljenje vrednosti dominantnog pola u svakom ciklusu
adaptacije.

35. Brzi enkoder prema zahtevu 1, pri čemu

15 navedeni entropijski enkoder je enkoder opsega, koji **sadrži**
prvi množak za množenje preskaliranog opsega r sa brojem $Q(x)$ selektovanim iz grupe
koja se **sastoji od**:

broja $U(x)$ pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x , da bi se proizvela
korekcija opsega $t = r \cdot U(x)$; i

20 broja $u(x)$ pojavljivanja tekućeg simbola x , da bi se proizveo opseg $R = r \cdot u(x)$.

36. Brzi enkoder prema zahtevu 35, pri čemu navedeni prvi množak **sadrži**:

prvi pojednostavljeni množak za množenje malog broja $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ sa navedenim brojem
 $Q(x)$; i

25 prvi pomerač ulevo povezan na navedeni prvi pojednostavljeni množak, za pomeranje
ulevo izlaza navedenog prvog pojednostavljenog množača za l bitskih mesta.

37. Brzi enkoder prema zahtevu 35, pri čemu navedeni prvi množak **sadrži**

prvi pomerač ulevo za pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za l bitskih mesta.

38. Brzi enkoder prema zahtevu 35, **pri čemu** navedeni prvi množač **sadrži**:
treći pomerač ulevo koji **sadrži**:

sredstva za anuliranje svog izlaza, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1, i

sredstva za pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za jedno bitsko mesto, kada je

5 navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 3;

prvi sabirač povezan na navedeni treći pomerač ulevo, za sabiranje navedenog broja $Q(x)$
sa izlazom navedenog trećeg pomerača ulevo; i

prvi pomerač ulevo povezan na navedeni prvi sabirač, za pomeranje ulevo izlaza
navedenog prvog sabirača za l bitskih mesta.

10

39. Brzi enkoder prema zahtevu 35, **pri čemu** navedeni prvi množač **sadrži**:
treći pomerač ulevo koji **sadrži**:

sredstva za anuliranje svog izlaza, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1,

sredstva za pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za jedno bitsko mesto, kada je

15 navedeni mali broj V jednak 3, i

sredstva za pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za dva bitska mesta, kada je

navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 5;

prvi sabirač povezan na navedeni treći pomerač ulevo, za sabiranje navedenog broja $Q(x)$
sa izlazom navedenog trećeg pomerača ulevo; i

20 prvi pomerač ulevo povezan na navedeni prvi sabirač, za pomeranje ulevo izlaza
navedenog prvog sabirača za l bitskih mesta.

40. Brzi enkoder prema zahtevu 1, **pri čemu**

navedeni entropijski enkoder je enkoder opsega, koji **sadrži**

25 prvi delitelj za deljenje opsega R sa brojem $Total$ pojavljivanja svih simbola, da bi se
proizveo preskaliran opseg $r = \lfloor R/Total \rfloor$.

41. Brzi enkoder prema zahtevu 40, **pri čemu** navedeni prvi delitelj **sadrži**

prvi pomerač udesno za pomeranje udesno navedenog opsega R za $w_3 = \log_2(Total)$

30 bitskih mesta.

42. Brzi enkoder prema zahtevu 1, pri čemu

navedeni enkoderski procenjivač verovatnoće **sadrži**:

razdvajač transformacionog koeficijenta C u znak S i amplitudu M ;

određivač indeksa amplitudne grupe MS povezan na navedeni razdvajač transformacionog

5 koeficijenta C , za određivanje indeksa amplitudne grupe MS korišćenjem navedene amplitude M i tabele amplitudne grupe; i

određivač ostatka R , povezan na navedeni razdvajač transformacionog koeficijenta C , za određivanje ostatka R korišćenjem navedene amplitude M i navedene tabele amplitudne grupe.

10 43. Brzi enkoder prema zahtevu 42, pri čemu:

je navedeni indeks amplitudne grupe MS određen tako da bude jednak zbiru dvostruke pozicije prvog nenultog bita najveće težine i vrednosti prvog sledećeg bita manje težine u binarnoj predstavi navedene amplitude M ; i

15 navedeni ostatak R je određen kao razlika između navedene amplitude M i donje granice koeficijenta, jednake binarnoj vrednosti navedene amplitude M sa svim anuliranim bitima osim prvog nenultog bita najveće težine i prvog sledećeg bita manje težine u binarnoj predstavi navedene amplitude M .

44. Brzi enkoder prema zahtevu 42, pri čemu

20 navedeni entropijski enkoder **sadrži**

enkoder ostatka R povezan na navedeni određivač ostatka R , za enkodovanje navedenog ostatka R korišćenjem kodovanja promenljive dužine (VLC).

45. Brzi enkoder prema zahtevu 42, pri čemu

25 navedeni enkoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**

modelator konteksta transformacionog koeficijenta koji će biti enkodovan, korišćenjem već enkodovanih transformacionih koeficijenata.

46. Brzi enkoder prema zahtevu 45, pri čemu

30 navedeni već enkodovani transformacioni koeficijenti su locirani severoistočno, severno, severozapadno i zapadno od navedenog transformacionog koeficijenta koji će biti enkodovan.

47. Brzi enkoder prema zahtevu 45, pri čemu

navedeni enkoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**

određivač srednje vrednosti \overline{MS} povezan na navedeni modelator konteksta, za određivanje \overline{MS} kao srednje vrednosti indeksa amplitudnih grupa MS_i navedenih već enkodovanih transformacionih koeficijenata.

48. Brzi enkoder prema zahtevu 47, pri čemu

navedeni enkoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**

ograničavač maksimalne srednje vrednosti \overline{MS} povezan na navedeni određivač srednje vrednosti \overline{MS} , za ograničenje maksimalne srednje vrednosti \overline{MS} pomoću konstante ML da bi se proizveo kontekst amplitude MC .

49. Brzi enkoder prema zahtevu 48, pri čemu

navedeni entropijski enkoder **sadrži**

enkoder opsega amplitude povezan na navedeni ograničavač maksimalne srednje vrednosti \overline{MS} , za enkodovanje navedenog indeksa amplitudne grupe MS kao tekućeg simbola x , korišćenjem adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$.

50. Brzi enkoder prema zahtevu 48, pri čemu

navedeni enkoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**

sredstva za ažuriranje adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$ povezana na navedeni ograničavač maksimalne srednje vrednosti \overline{MS} , za ažuriranje adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$ korišćenjem navedenog indeksa amplitudne grupe MS kao tekućeg simbola x .

51. Brzi enkoder prema zahtevu 45, pri čemu

navedeni enkoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**

određivač ternarnog konteksta TC povezan na navedeni modelator konteksta, za određivanje ternarnog konteksta TC kao ternarnog koda vrednosti znakova S_i navedenih već enkodovanih transformacionih koeficijenata.

52. Brzi enkoder prema zahtevu **51, pri čemu**
 navedeni enkoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**
 invertor znaka povezan na navedeni određivač ternarnog konteksta TC , za invertovanje
 manje verovatnog navedenog znaka S korišćenjem NEG tabele.

5

53. Brzi enkoder prema zahtevu **51, pri čemu**
 navedeni enkoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**
 prevodilac ternarnog konteksta TC povezan na navedeni određivač ternarnog konteksta TC ,
 za prevođenje navedenog ternarnog konteksta TC u kontekst znaka SC korišćenjem CTX tabele.

10

54. Brzi enkoder prema zahtevu **53, pri čemu**
 navedeni entropijski enkoder **sadrži**
 enkoder opsega znaka povezan na navedeni prevodilac ternarnog konteksta TC , za
 enkodovanje navedenog znaka S kao tekućeg simbola x , korišćenjem adaptivnog histograma
 znaka $g[SC]$.

15

55. Brzi enkoder prema zahtevu **53, pri čemu**
 navedeni enkoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**
 sredstva za ažuriranje adaptivnog histograma znaka $g[SC]$ povezana na navedeni
 prevodilac ternarnog konteksta TC , za ažuriranje adaptivnog histograma znaka $g[SC]$
 korišćenjem navedenog znaka S kao tekućeg simbola x .

20

56. Brzi dekomder za dekompresiju ulaznih komprimovanih podataka u izlazne podatke, koji
sadrži:

25 ulazni komprimovani bafer (33), za primanje i suštinsko sinhronizovanje ulaznih
 komprimovanih podataka sa navedenim brzim dekoderom da bi se proizveli sinhronizovani
 komprimovani podaci;

 bar jedan entropijski dekomder (290, 291, ...) povezan na navedeni ulazni komprimovani
 bafer i odgovarajući dekoderski procenjivač verovatnoće, za primanje i dekodovanje
 30 sinhronizovanih komprimovanih podataka korišćenjem verovatnoća simbola unutar
 specificiranih konteksta da bi se proizveli transformacioni koeficijenti;

bar jedan dekoderski procenjivač verovatnoće (270, 271, ...) povezan na odgovarajući navedeni entropijski dekodler, za primanje transformacionih koeficijenata i procenjivanje verovatnoća simbola da bi se proizvele verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta; i

bar jedan jednonivooski inverzni podopsežni transformator (210, 211, ...) povezan na odgovarajući navedeni entropijski dekodler, za primanje i transformisanje transformacionih koeficijenata da bi se proizveli izlazni podaci,

pomoću čega navedeni brzi dekodler izvršava dekompresiju bez gubitaka.

57. Brzi dekodler prema zahtevu 56, koji dodatno sadrži

bar jedan dekvantizator (250, 251, ...) povezan na odgovarajući navedeni entropijski dekodler, za primanje i dekvantizovanje transformacionih koeficijenata da bi se proizveli dekvantizovani transformacioni koeficijenti, **pri čemu**

je svaki navedeni jednonivooski inverzni podopsežni transformator povezan na odgovarajući navedeni dekvantizator, za primanje i transformisanje dekvantizovanih transformacionih koeficijenata da bi se proizveli izlazni podaci,

pomoću čega navedeni brzi dekodler izvršava dekompresiju sa gubicima.

58. Brzi dekodler prema zahtevu 56, koji dodatno sadrži

bar jednu sinhronizacionu memoriju (430, 431, ...) povezanu na navedeni ulazni komprimovani bafer, za primanje i suštinsko sinhronizovanje baferisanih komprimovanih podataka sa navedenim brzim dekodlerom da bi se proizveli sinhronizovani komprimovani podaci, **pri čemu**

je navedeni ulazni komprimovani bafer povezan za primanje i baferisanje ulaznih komprimovanih podataka da bi se proizveli baferisani komprimovani podaci; i

svaki navedeni entropijski dekodler je povezan na odgovarajuću navedenu sinhronizacionu memoriju i odgovarajući navedeni dekoderski procenjivač verovatnoće, za primanje i dekodovanje sinhronizovanih komprimovanih podataka korišćenjem verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta da bi se proizveli transformacioni koeficijenti.

59. Brzi dekodler prema zahtevu 56, koji dodatno sadrži

bar jedan konvertor prostora boja za konvertovanje izlaznih podataka da bi se proizveli konvertovani izlazni podaci.

60. Brzi dekodler prema zahtevu 56, pri čemu:

je poslednji navedeni jednonivooski inverzni podopsežni transformator povezan za primanje i transformisanje transformacionih koeficijenata da bi se proizveli izlazni podaci; i

5 svaki drugi navedeni jednonivooski inverzni podopsežni transformator je povezan za primanje i transformisanje transformacionih koeficijenata da bi se proizveli selektovani transformacioni koeficijenti.

61. Brzi dekodler prema zahtevu 60, pri čemu su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusno transformisani za jedno-dimenzionalne izlazne podatke.

62. Brzi dekodler prema zahtevu 60, pri čemu su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusno transformisani i horizontalno i vertikalno za dvo-dimenzionalne izlazne podatke.

63. Brzi dekodler prema zahtevu 56, pri čemu
navedeni jednonivooski inverzni podopsežni transformator **sadrži**:
bar jedan inverzni filter za horizontalno filtriranje; i
bar jedan inverzni filter za vertikalno filtriranje.

64. Brzi dekodler prema zahtevu 63, pri čemu je navedeni inverzni filter za horizontalno filtriranje različit od navedenog inverznog filtra za vertikalno filtriranje.

65. Brzi dekodler prema zahtevu 63, pri čemu
bar jedan od navedenog inverznog filtra za horizontalno filtriranje i navedenog inverznog filtra za vertikalno filtriranje **sadrži**
bar jedan inverzni nestacionarni filter.

66. Brzi dekodler prema zahtevu 56, pri čemu
navedeni jednonivooski inverzni podopsežni transformator **sadrži**
bar jedan inverzni filter za filtriranje.

67. Brzi dekodler prema zahtevu 66, **pri čemu**
 navedeni inverzni filter **sadrži**
 bar jedan inverzni nestacionarni filter.

5 68. Brzi dekodler prema zahtevu 67, **pri čemu**
 navedeni inverzni nestacionarni filter **sadrži**
 mnoštvo serijski povezanih inverznih nestacionarnih filterarskih ćelija.

10 69. Brzi dekodler prema zahtevu 68, **pri čemu**
 navedena inverzna nestacionarna filterarska ćelija **sadrži**:
 filterarski sklop;
 ulaz filterarske ćelije x povezan na navedeni filterarski sklop;
 izlaz filterarske ćelije y povezan na navedeni filterarski sklop;
 prvi prekidač (800) i drugi prekidač (801) povezane na navedeni filterarski sklop, sa
 15 mnoštvom položaja kontrolisanih sa taktim ulazom c ; i
 takti ulaz c povezan da kontroliše navedeni prvi prekidač (800) i navedeni drugi prekidač
 (801), za obezbeđenje nestacionarnosti navedene direktne nestacionarne filterarske ćelije.

20 70. Brzi dekodler prema zahtevu 69, **pri čemu**:
 navedeni prvi prekidač (800) je u drugom položaju za horizontalno filtriranje svakog
 drugog piksela i u prvom položaju za horizontalno filtriranje ostalih piksela; i
 navedeni drugi prekidač (801) je u prvom položaju za horizontalno filtriranje svakog
 drugog piksela i u drugom položaju za horizontalno filtriranje ostalih piksela.

25 71. Brzi dekodler prema zahtevu 69, **pri čemu**:
 navedeni prvi prekidač (800) je u drugom položaju za vertikalno filtriranje svake druge
 linije i u prvom položaju za vertikalno filtriranje ostalih linija; i
 navedeni drugi prekidač (801) je u prvom položaju za vertikalno filtriranje svake druge
 linije i u drugom položaju za vertikalno filtriranje ostalih linija.

30

72. Brzi dekodler prema zahtevu 69, **pri čemu**
 navedeni inverzni nestacionarni filter **dodatno sadrži**:

prvi pojačavački množak (891);

drugi pojačavački množak (892); i

prekidač za selekciju (890), sa mnoštvom položaja kontrolisanih sa navedenim taktnim ulazom c ,

5 pri čemu:

ulaz navedenog prvog pojačavačkog množaka (891) je povezan na ulaz navedenog inverznog nestacionarnog filtra, za množenje ulaznog odbirka sa recipročnom vrednošću prvog pojačavačkog broja da bi se proizveo prvi rezultat;

10 ulaz navedenog drugog pojačavačkog množaka (892) je povezan na ulaz navedenog inverznog nestacionarnog filtra, za množenje ulaznog odbirka sa recipročnom vrednošću drugog pojačavačkog broja da bi se proizveo drugi rezultat;

ulaz navedenog mnoštva serijski povezanih inverznih nestacionarnih filtarskih ćelija je povezan na izlaz navedenog prvog pojačavačkog množaka (891), za navedeni prekidač (890) u drugom položaju; i

15 ulaz navedenog mnoštva serijski povezanih inverznih nestacionarnih filtarskih ćelija je povezan na izlaz navedenog drugog pojačavačkog množaka (892), za navedeni prekidač (890) u prvom položaju.

73. Brzi dekodler prema zahtevu 69, pri čemu navedeni filtarski sklop sadrži:

20 bar jedan element za kašnjenje z^{-w} (500, 501,..., 500+m-2);

mnoštvo množaka $K_1[0]$ (601), $K_1[1]$ (603),..., $K_1[k-1]$ (600+m-1), $K_2[k-1]$ (600), $K_2[k-2]$ (602),..., $K_2[0]$ (600+m-2); i

mnoštvo sabirača (700, 701, 702, 703,..., 700+m-4, 700+m-3, 700+m-2, 700+m-1),

pri čemu:

25 izlaz svakog parno indeksiranog navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (500, 502,..., 500+m-4) je povezan na ulaz narednog neparno indeksiranog navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (501, 503,..., 500+m-3);

izlaz svakog neparno indeksiranog navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (501, 503,..., 500+m-3) je povezan na ulaz narednog parno indeksiranog navedenog elementa za kašnjenje

30 z^{-w} (502, 504,..., 500+m-2);

izlaz svakog parno indeksiranog navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (500, 502,..., 500+m-2) je povezan na ulaz odgovarajućeg navedenog množača $K_1[0]$ (601), $K_1[1]$ (603),..., $K_1[k-1]$ (600+m-1);

5 izlazi svakih navedenih množača $K_1[0]$ (601), $K_1[1]$ (603),..., $K_1[k-1]$ (600+m-1) su povezani na ulaze navedenih sabirača (701, 703,..., 700+m-3), za zajedničko sabiranje svih izlaza svih navedenih množača $K_1[0]$ (601), $K_1[1]$ (603),..., $K_1[k-1]$ (600+m-1) da bi se proizveo prvi rezultat;

ulazi prvog navedenog sabirača (700) su povezani za primanje i sabiranje prvog rezultata sa navedenim ulazom filtarske ćelije x;

10 ulaz prvog navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (500) je povezan na navedeni ulaz filtarske ćelije x, za navedeni prvi prekidač (800) u prvom položaju;

ulaz prvog navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (500) je povezan na izlaz prvog navedenog sabirača (700), za navedeni prvi prekidač (800) u drugom položaju;

15 navedeni ulaz filtarske ćelije x i izlaz svakog neparno indeksiranog navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (501, 503,..., 500+m-3) je povezan na ulaz odgovarajućeg navedenog množača $K_2[k-1]$ (600), $K_2[k-2]$ (602),..., $K_2[0]$ (600+m-2);

20 izlazi svih navedenih množača $K_2[k-1]$ (600), $K_2[k-2]$ (602),..., $K_2[0]$ (600+m-2) su povezani na ulaze navedenih sabirača (702, 704, ..., 700+m-2), za zajedničko sabiranje svih izlaza svih navedenih množača $K_2[k-1]$ (600), $K_2[k-2]$ (602),..., $K_2[0]$ (600+m-2) da bi se proizveo drugi rezultat;

ulazi poslednjeg navedenog sabirača (700+m-1) su povezani za primanje i sabiranje drugog rezultata sa izlazom poslednjeg navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (500+m-2);

navedeni izlaz filtarske ćelije y je povezan na izlaz poslednjeg navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (500+m-2), za navedenim drugim prekidačem (801) u prvom položaju; i

25 navedeni izlaz filtarske ćelije y je povezan na izlaz poslednjeg navedenog sabirača (700+m-1), za navedenim drugi prekidačem (801) u drugom položaju.

74. Brzi dekodir prema zahtevu 73, pri čemu

30 bar jedan od navedenih množača $K_1[0]$ (601), $K_1[1]$ (603),..., $K_1[k-1]$ (600+m-1), $K_2[k-1]$ (600), $K_2[k-2]$ (602),..., $K_2[0]$ (600+m-2) sadrži

sredstvo za pomeranje selektovano iz grupe koja se **sastoji od**:
pomerača i pomerenog ožičenja bitskih veznih linija.

75. Brzi dekodler prema zahtevu 73, **pri čemu** navedeni filtarski sklop **dodatno sadrži**:

5 sredstva prve funkcije N_1 (802) povezana za primanje i transformisanje prvog rezultata da bi se proizveo treći rezultat; i

sredstva druge funkcije N_2 (803) povezana za primanje i transformisanje drugog rezultata da bi se proizveo četvrti rezultat,

pri čemu:

10 su ulazi prvog navedenog sabirača (700) povezani za primanje i sabiranje trećeg rezultata sa navedenim ulazom filtarske ćelije x ; i

ulazi poslednjeg navedenog sabirača ($700+m-1$) su povezani za primanje i sabiranje četvrtog rezultata sa izlazom poslednjeg navedenog elementa za kašnjenje z^{-m} ($500+m-2$).

15 76. Brzi dekodler prema zahtevu 75, **pri čemu**

bar jedno od navedenih sredstava prve funkcije N_1 (802) i navedenih sredstava druge funkcije N_2 (803) **sadrži**

sredstvo za pomeranje selektovano iz grupe koja se **sastoji od**:

pomerača i pomerenog ožičenja bitskih veznih linija.

20

77. Brzi dekodler prema zahtevu 69, **pri čemu** navedeni filtarski sklop **sadrži**:

element za kašnjenje z^{-m} (1510);

prvi množač (1610) i drugi množač (1611); i

prvi sabirač (1710) i drugi sabirač (1711),

25 **pri čemu**:

ulaz navedenog prvog množača (1610) je povezan na navedeni ulaz filtarske ćelije x ;

ulaz navedenog drugog množača (1611) je povezan na izlaz navedenog elementa za kašnjenje z^{-m} (1510);

30 ulazi navedenog prvog sabirača (1710) su povezani za primanje i sabiranje izlaza navedenog drugog množača (1611) sa navedenim ulazom filtarske ćelije x ;

ulaz navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (1510) je povezan na navedeni ulaz filtarske ćelije x , za navedeni prvi prekidač (800) u prvom položaju;

ulaz navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (1510) je povezan na izlaz navedenog prvog sabirača (1710), za navedeni prvi prekidač (800) u drugom položaju;

5 ulazi navedenog drugog sabirača (1711) su povezani za primanje i sabiranje izlaza navedenog prvog množača (1610) sa izlazom navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (1510);

navedeni izlaz filtarske ćelije y je povezan na izlaz navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (1510), za navedeni drugi prekidač (801) u prvom položaju; i

10 navedeni izlaz filtarske ćelije y je povezan na izlaz navedenog drugog sabirača (1711), za navedeni drugi prekidač (801) u drugom položaju.

78. Brzi dekodler prema zahtevu 77, pri čemu

bar jedan od navedenog prvog množača (1610) i navedenog drugog množača (1611) sadrži sredstvo za pomeranje selektovano iz grupe koja se sastoji od:

15 pomerača i pomećenog ožičenja bitskih veznih linija.

79. Brzi dekodler prema zahtevu 78, pri čemu navedeno sredstvo za pomeranje pomera udesno podatke sa svog ulaza za jedno bitsko mesto da bi proizvelo podatke na svom izlazu.

20 80. Brzi dekodler prema zahtevu 78, pri čemu navedeno sredstvo za pomeranje pomera udesno podatke sa svog ulaza za dva bitska mesta da bi proizvelo podatke na svom izlazu.

81. Brzi dekodler prema zahtevu 80, pri čemu:

25 ulazi navedenog prvog sabirača (1710) su povezani za primanje i oduzimanje izlaza navedenog drugog množača (1611) od navedenog ulaza filtarske ćelije x ; i

ulazi navedenog drugog sabirača (1711) su povezani za primanje i oduzimanje izlaza navedenog prvog množača (1610) od izlaza navedenog elementa za kašnjenje z^{-w} (1510).

82. Brzi dekodler prema zahtevu 69, pri čemu navedeni filtarski sklop sadrži:

30 prvi element za kašnjenje z^{-w} (1550), drugi element za kašnjenje z^{-w} (1551) i treći element za kašnjenje z^{-w} (1552);

prvi množač (1650), drugi množač (1651), treći množač (1652) i četvrti množač (1653); i prvi sabirač (1750), drugi sabirač (1751), treći sabirač (1752) i četvrti sabirač (1753),

pri čemu:

5 izlaz navedenog prvog elementa za kašnjenje z^{-w} (1550) je povezan na ulaz navedenog drugog elementa za kašnjenje z^{-w} (1551) i ulaz navedenog drugog množača (1651);

izlaz navedenog drugog elementa za kašnjenje z^{-w} (1551) je povezan na ulaz navedenog trećeg elementa za kašnjenje z^{-w} (1552) i ulaz navedenog trećeg množača (1652);

ulaz navedenog četvrtog množača (1653) je povezan na izlaz navedenog trećeg elementa za kašnjenje z^{-w} (1552);

10 ulazi navedenog drugog sabirača (1751) su povezani za primanje i sabiranje izlaza navedenog četvrtog množača (1653) sa izlazom navedenog drugog množača (1651);

ulazi navedenog prvog sabirača (1750) su povezani za primanje i sabiranje izlaza navedenog drugog sabirača (1751) sa navedenim ulazom filtarske ćelije x ;

15 ulaz navedenog prvog elementa za kašnjenje z^{-w} (1550) je povezan na navedeni ulaz filtarske ćelije x , za navedeni prvi prekidač (800) u prvom položaju;

ulaz navedenog prvog elementa za kašnjenje z^{-w} (1550) je povezan na izlaz navedenog prvog sabirača (1750), za navedeni prvi prekidač (800) u drugom položaju;

ulazi navedenog trećeg sabirača (1752) su povezani za primanje i sabiranje izlaza navedenog prvog množača (1650) sa izlazom navedenog trećeg množača (1652);

20 ulazi navedenog četvrtog sabirača (1753) su povezani za primanje i sabiranje izlaza navedenog trećeg sabirača (1752) sa izlazom navedenog trećeg elementa za kašnjenje z^{-w} (1552);

navedeni izlaz filtarske ćelije y je povezan na izlaz navedenog trećeg elementa za kašnjenje z^{-w} (1552), za navedeni drugi prekidač (801) u prvom položaju; i

25 navedeni izlaz filtarske ćelije y je povezan na izlaz navedenog četvrtog sabirača (1753), za navedeni drugi prekidač (801) u drugom položaju.

83. Brzi dekodir prema zahtevu 82, pri čemu

30 bar jedan od navedenog prvog množača (1650), navedenog drugog množača (1651), navedenog trećeg množača (1652) i navedenog četvrtog množača (1653) sadrži

sredstvo za pomeranje selektovano iz grupe koja se **sastoji od**:
pomerača i pomerenog ožičenja bitskih veznih linija.

5 84. Brzi dekodler prema zahtevu **83, pri čemu** navedeno sredstvo za pomeranje pomera udesno podatke sa svog ulaza za četiri bitska mesta da bi proizvelo podatke na svom izlazu.

85. Brzi dekodler prema zahtevu **84, pri čemu**:

ulazi navedenog drugog sabirača (1751) su povezani za primanje i oduzimanje izlaza navedenog četvrtog množača (1653) od izlaza navedenog drugog množača (1651); i

10 ulazi navedenog trećeg sabirača (1752) su povezani za primanje i oduzimanje izlaza navedenog prvog množača (1650) od izlaza navedenog trećeg množača (1652).

86. Brzi dekodler prema zahtevu **56, pri čemu**

navedeni dekoderski procenjivač verovatnoće **sadrži**

15 bar jedno sredstvo za ažuriranje adaptivnog histograma, za ažuriranje adaptivnog histograma.

87. Brzi dekodler prema zahtevu **86, pri čemu**

navedeno sredstvo za ažuriranje adaptivnog histograma **sadrži**

20 niskopropusni filter za filtriranje verovatnoća selektovanih iz grupe koja se **sastoji od**:
verovatnoća pojavljivanja tekućeg simbola x ; i

kumulativnih verovatnoća pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x .

88. Brzi dekodler prema zahtevu **87, pri čemu**

25 navedeno sredstvo za ažuriranje adaptivnog histograma **dodatno sadrži**

adapter dominantnog pola za adaptiranje dominantnog pola navedenog niskopropusnog filtra.

89. Brzi dekodler prema zahtevu **88, pri čemu**

30 navedeni adapter dominantnog pola **sadrži**

delitelj dominantnog pola za polovljenje vrednosti dominantnog pola u svakom ciklusu adaptacije.

90. Brzi dekoder prema zahtevu 56, pri čemu

navedeni entropijski dekoder je dekoder opsega, koji **sadrži**

prvi množač za množenje preskaliranog opsega r sa brojem $Q(x)$ selektovanim iz grupe

5 koja se **sastoji od**:

broja $U(x)$ pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x , da bi se proizvela korekcija opsega $t = r \cdot U(x)$; i

broja $u(x)$ pojavljivanja tekućeg simbola x , da bi se proizveo opseg $R = r \cdot u(x)$.

10 91. Brzi dekoder prema zahtevu 90, pri čemu navedeni prvi množač **sadrži**:

prvi pojednostavljeni množač za množenje malog broja $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ sa navedenim brojem $Q(x)$; i

prvi pomerač ulevo povezan na navedeni prvi pojednostavljeni množač, za pomeranje ulevo izlaza navedenog prvog pojednostavljenog množača za l bitskih mesta.

15

92. Brzi dekoder prema zahtevu 90, pri čemu navedeni prvi množač **sadrži**

prvi pomerač ulevo za pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za l bitskih mesta.

93. Brzi dekoder prema zahtevu 90, pri čemu navedeni prvi množač **sadrži**:

20 treći pomerač ulevo koji **sadrži**:

sredstva za anuliranje svog izlaza, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1, i

sredstva za pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za jedno bitsko mesto, kada je

navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 3;

prvi sabirač povezan na navedeni treći pomerač ulevo, za sabiranje navedenog broja $Q(x)$

25 sa izlazom navedenog trećeg pomerača ulevo; i

prvi pomerač ulevo povezan na navedeni prvi sabirač, za pomeranje ulevo izlaza navedenog prvog sabirača za l bitskih mesta.

94. Brzi dekoder prema zahtevu 90, pri čemu navedeni prvi množač **sadrži**:

30 treći pomerač ulevo koji **sadrži**:

sredstva za anuliranje svog izlaza, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1,

sredstva za pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za jedno bitsko mesto, kada je navedeni mali broj V jednak 3, i

sredstva za pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za dva bitska mesta, kada je

5 navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 5;

prvi sabirač povezan na navedeni treći pomerač ulevo, za sabiranje navedenog broja $Q(x)$ sa izlazom navedenog trećeg pomerača ulevo; i

prvi pomerač ulevo povezan na navedeni prvi sabirač, za pomeranje ulevo izlaza navedenog prvog sabirača za l bitskih mesta.

10

95. Brzi dekodler prema zahtevu 56, pri čemu

navedeni entropijski dekodler je dekodler opsega, koji **sadrži**

prvi delitelj za deljenje opsega R sa brojem $Total$ pojavljivanja svih simbola, da bi se proizveo preskaliran opseg $r = \lfloor R/Total \rfloor$.

15

96. Brzi dekodler prema zahtevu 95, pri čemu navedeni prvi delitelj **sadrži**

prvi pomerač udesno za pomeranje udesno navedenog opsega R za $w_3 = \log_2(Total)$ bitskih mesta.

20

97. Brzi dekodler prema zahtevu 56, pri čemu

navedeni entropijski dekodler je dekodler opsega, koji **sadrži**

drugi delitelj za deljenje donje granice opsega B sa preskaliranim opsegom r , da bi se proizvela korekcija opsega $t = \lfloor B/r \rfloor$.

25

98. Brzi dekodler prema zahtevu 97, pri čemu navedeni drugi delitelj **sadrži**:

drugi pojednostavljeni delitelj za deljenje navedene donje granice opsega B sa malim brojem $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$; i

drugi pomerač udesno povezan na navedeni drugi pojednostavljeni delitelj, za pomeranje udesno izlaza navedenog drugog pojednostavljenog delitelja za l bitskih mesta.

30

99. Brzi dekoder prema zahtevu 97, **pri čemu** navedeni drugi delitelj **sadrži**:

treći množač za množenje navedene donje granice opsega B sa prvim predefinisanim brojem, zavisno od malog broja $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$; i

5 drugi pomerač udesno povezan na navedeni treći množač, za pomeranje udesno izlaza navedenog trećeg množača za sumu l i dodatnog drugog predefinisanog broja bitskih mesta, zavisno od navedenog malog broja V .

100. Brzi dekoder prema zahtevu 56, **pri čemu**

navedeni dekoderski procenjivač verovatnoće **sadrži**

10 kreator transformacionog koeficijenta C , za rekonstruisanje transformacionog koeficijenta C korišćenjem indeksa amplitudne grupe MS , znaka S i ostatka R .

101. Brzi dekoder prema zahtevu 100, **pri čemu**

navedeni entropijski dekoder **sadrži**

15 dekoder ostatka R , za dekodovanje navedenog ostatka R korišćenjem inverznog kodovanja promenljive dužine (INVVLC).

102. Brzi dekoder prema zahtevu 100, **pri čemu**

navedeni dekoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**

20 modelator konteksta transformacionog koeficijenta koji će biti dekodovan, korišćenjem već dekodovanih transformacionih koeficijenata.

103. Brzi dekoder prema zahtevu 102, **pri čemu**

25 navedeni već dekodovani transformacioni koeficijenti su locirani severoistočno, severno, severozapadno i zapadno od navedenog transformacionog koeficijenta koji će biti dekodovan.

104. Brzi dekoder prema zahtevu 102, **pri čemu**

navedeni dekoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**

30 određivač srednje vrednosti \overline{MS} povezan na navedeni modelator konteksta, za određivanje \overline{MS} kao srednje vrednosti indeksa amplitudnih grupa MS , navedenih već dekodovanih transformacionih koeficijenata.

105. Brzi dekodera prema zahtevu 104, pri čemu

navedeni dekoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**

ograničavač maksimalne srednje vrednosti \overline{MS} povezan na navedeni određivač srednje vrednosti \overline{MS} , za ograničenje maksimalne srednje vrednosti \overline{MS} pomoću konstante ML da bi se proizveo kontekst amplitude MC .

106. Brzi dekodera prema zahtevu 105, pri čemu

navedeni entropijski dekodera **sadrži**

dekodera opsega amplitude povezan na navedeni ograničavač maksimalne srednje vrednosti \overline{MS} , za dekodovanje indeksa amplitudne grupe MS kao tekućeg simbola x , korišćenjem adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$.

107. Brzi dekodera prema zahtevu 106, pri čemu

navedeni dekoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**

sredstva za ažuriranje adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$ povezana na navedeni dekodera opsega amplitude, za ažuriranje adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$ korišćenjem dekodovanog navedenog indeksa amplitudne grupe MS kao tekućeg simbola x .

108. Brzi dekodera prema zahtevu 102, pri čemu

navedeni dekoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**

određivač ternarnog konteksta TC povezan na navedeni modelator konteksta, za određivanje ternarnog konteksta TC kao ternarnog koda vrednosti znakova S_i navedenih već dekodovanih transformacionih koeficijenata.

109. Brzi dekodera prema zahtevu 108, pri čemu

navedeni dekoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**

prevodilac ternarnog konteksta TC povezan na navedeni određivač ternarnog konteksta TC , za prevođenje navedenog ternarnog konteksta TC u kontekst znaka SC korišćenjem CTX tabele.

110. Brzi dekodera prema zahtevu 109, pri čemu

navedeni entropijski dekodera **sadrži**

dekoder opsega znaka povezan na navedeni prevodilac ternarnog konteksta TC , za dekodovanje znaka S kao tekućeg simbola x , korišćenjem adaptivnog histograma znaka $g[SC]$.

111. Brzi dekodeer prema zahtevu 110, pri čemu

- 5 navedeni dekoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**
 sredstva za ažuriranje adaptivnog histograma znaka $g[SC]$ povezana na navedeni dekodeer opsega znaka, za ažuriranje adaptivnog histograma znaka $g[SC]$ korišćenjem dekodovanog navedenog znaka S kao tekućeg simbola x .

10 **112. Brzi dekodeer prema zahtevu 110, pri čemu**

- navedeni dekoderski procenjivač verovatnoće **dodatno sadrži**
 invertor znaka povezan na navedeni dekodeer opsega znaka, za invertovanje manje verovatnog navedenog znaka S korišćenjem NEG tabele.

15 **113. Postupak za brzo enkodovanje ulaznih podataka u izlazne komprimovane podatke, koji sadrži:**

 direktno podopsežno transformisanje ulaznih podataka da bi se proizveli transformacioni koeficijenti;

- 20 procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta korišćenjem transformacionih koeficijenata da bi se proizvele verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta;

 entropijsko enkodovanje transformacionih koeficijenata korišćenjem verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta da bi se proizveli enkodovani podaci; i

- 25 suštinsko sinhronizovanje enkodovanih podataka da bi se proizveli izlazni komprimovani podaci,

pomoću čega navedeni postupak za brzo enkodovanje izvršava kompresiju bez gubitaka.

114. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 113, koji dodatno sadrži

- 30 kvantizovanje transformacionih koeficijenata da bi se proizveli kvantizovani transformacioni koeficijenti, **pri čemu:**

se navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta obavlja korišćenjem kvantizovanih transformacionih koeficijenata da bi se proizvele verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta; i

5 navedeno entropijsko enkodovanje kvantizovanih transformacionih koeficijenata se obavlja korišćenjem verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta da bi se proizveli enkodovani podaci,

pomoću čega navedeni postupak za brzo enkodovanje izvršava kompresiju sa gubicima.

115. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 113, koji **dodatno sadrži**

10 suštinsko sinhronizovanje enkodovanih podataka da bi se proizveli sinhronizovani komprimovani podaci, **pri čemu**

se baferisanje sinhronizovanih komprimovanih podataka obavlja da bi se proizveli izlazni komprimovani podaci.

15 116. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 113, koji **dodatno sadrži**

konvertovanje prostora boja originalnih ulaznih podataka da bi se proizveli ulazni podaci.

117. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 113, **pri čemu**

navedeno direktno podopsežno transformisanje **sadrži:**

20 (a) direktno podopsežno transformisanje ulaznih podataka da bi se proizveli transformacioni koeficijenti;

(b) direktno podopsežno transformisanje selektovanih transformacionih koeficijenata da bi se proizveli transformisani transformacioni koeficijenti; i

(c) ponavljanje koraka (b) konačan broj puta.

25

118. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 117, **pri čemu** su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusno transformisani za jedno-dimenzionalne ulazne podatke.

30 119. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 117, **pri čemu** su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusno transformisani i horizontalno i vertikalno za dvo-dimenzionalne ulazne podatke.

120. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 113, **pri čemu** navedeno direktno podopsežno transformisanje **sadrži**:

bar jedno horizontalno direktno filtriranje; i

5 bar jedno vertikalno direktno filtriranje.

121. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 120, **pri čemu** je navedeno horizontalno direktno filtriranje različito od navedenog vertikalnog direktnog filtriranja.

10 122. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 120, **pri čemu**

bar jedno od navedenog horizontalnog direktnog filtriranja i navedenog vertikalnog direktnog filtriranja **sadrži**

bar jedno direktno nestacionarno filtriranje.

15 123. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 113, **pri čemu**

navedeno direktno podopsežno transformisanje **sadrži**

bar jedno direktno filtriranje.

124. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 123, **pri čemu**

20 navedeno direktno filtriranje **sadrži**

bar jedno direktno nestacionarno filtriranje.

125. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 124, **pri čemu**

navedeno direktno nestacionarno filtriranje **sadrži**

25 mnoštvo uzastopnih direktnih nestacionarnih ćelijskih filtriranja.

126. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 125, **pri čemu**

navedeno direktno nestacionarno ćelijsko filtriranje **sadrži**:

filtriranje korišćenjem prve direktne funkcije prenosa u prvom ciklusu; i

30 filtriranje korišćenjem druge direktne funkcije prenosa u drugom ciklusu.

127. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 126, pri čemu:

navedeni prvi ciklus je aktivan u toku horizontalnog filtriranja svakog drugog piksela; i
navedeni drugi ciklus je aktivan u toku horizontalnog filtriranja ostalih piksela.

5 128. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 126, pri čemu:

navedeni prvi ciklus je aktivan u toku vertikalnog filtriranja svake druge linije; i
navedeni drugi ciklus je aktivan u toku vertikalnog filtriranja ostalih linija.

129. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 126, pri čemu

10 navedeno direktno nestacionarno filtriranje **dodatno sadrži:**

prvo množenje rezultata mnoštva uzastopnih koraka direktnih nestacionarnih ćelijskih
filtriranja sa prvim pojačavačkim brojem da bi se proizveo prvi rezultat;

drugo množenje rezultata mnoštva uzastopnih koraka direktnih nestacionarnih ćelijskih
filtriranja sa drugim pojačavačkim brojem da bi se proizveo drugi rezultat;

15 selektovanje prvog rezultata u svakom prvom ciklusu da bi se proizveo izlazni odbirak; i
selektovanje drugog rezultata u svakom drugom ciklusu da bi se proizveo izlazni odbirak.

130. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 126, pri čemu

navedeno direktno nestacionarno ćelijsko filtriranje **dodatno sadrži:**

20 kašnjenje ulaznog odbirka za w odbiraka da bi se proizvelo mnoštvo parno i neparno
indeksiranih zakašnjenih rezultata u svakom prvom ciklusu;

množenje svakog parno indeksiranog zakašnjenog rezultata sa odgovarajućim prvim
filtarskim koeficijentom selektovanim iz grupe prvih filtarskih koeficijenata da bi se proizveli
prvi rezultati;

25 zajedničko sabiranje svih prvih rezultata da bi se proizveo treći rezultat;

sabiranje trećeg rezultata sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo peti rezultat;

kašnjenje petog rezultata za w odbiraka da bi se proizvelo mnoštvo parno i neparno
indeksiranih zakašnjenih rezultata u svakom drugom ciklusu;

30 množenje ulaznog odbirka i svakog neparno indeksiranog zakašnjenog rezultata sa
odgovarajućim drugim filtarskim koeficijentom selektovanim iz grupe drugih filtarskih
koeficijenata da bi se proizveli drugi rezultati;

zajedničko sabiranje svih drugih rezultata da bi se proizveo četvrti rezultat;

sabiranje četvrtog rezultata sa poslednjim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat;

izbacivanje šestog rezultata u svakom prvom ciklusu; i

izbacivanje poslednjeg zakašnjenog rezultata u svakom drugom ciklusu.

5

131. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 130, pri čemu

bar jedno navedeno množenje **sadrži**

operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od:**

pomeranja i remapiranja bita.

10

132. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 130, pri čemu

navedeno direktno nestacionarno ćelijsko filtriranje **dodatno sadrži**

transformisanje trećeg rezultata prvom funkcijom N_1 da bi se proizveo sedmi rezultat;

transformisanje četvrtog rezultata drugom funkcijom N_2 da bi se proizveo osmi rezultat;

15

sabiranje sedmog rezultata sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo peti rezultat; i

sabiranje osmog rezultata sa poslednjim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat.

133. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 132, pri čemu

bar jedno navedeno transformisanje **sadrži**

operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od:**

pomeranja i remapiranja bita.

20

134. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 126, pri čemu

navedeno direktno nestacionarno ćelijsko filtriranje **dodatno sadrži:**

kašnjenje ulaznog odbirka za w odbiraka da bi se proizveo zakašnjen rezultat u svakom prvom ciklusu;

drugo množenje zakašnjenog rezultata sa drugim filtarskim koeficientom da bi se proizveo drugi rezultat;

30

prvo sabiranje drugog rezultata sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo četvrti rezultat;

kašnjenje četvrtog rezultata za w odbiraka da bi se proizveo zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu;

prvo množenje ulaznog odbirka sa prvim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo prvi rezultat;

drugo sabiranje prvog rezultata sa zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo treći rezultat;

izbacivanje trećeg rezultata u svakom prvom ciklusu; i

5 izbacivanje zakašnjenog rezultata u svakom drugom ciklusu.

135. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 134, pri čemu

bar jedno od navedenog prvog množenja i navedenog drugog množenja **sadrži**

operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od:**

10 pomeranja i remapiranja bita.

136. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 135, pri čemu navedena operacija **sadrži** pomeranje udesno za dva bitska mesta.

15 137. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 135, pri čemu navedena operacija **sadrži** pomeranje udesno za jedno bitsko mesto.

138. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 137, pri čemu:

20 navedeno prvo sabiranje **sadrži** oduzimanje drugog rezultata od ulaznog odbirka da bi se proizveo četvrti rezultat; i

navedeno drugo sabiranje **sadrži** oduzimanje prvog rezultata od zakašnjenog rezultata da bi se proizveo treći rezultat.

139. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 126, pri čemu

25 navedeno direktno nestacionarno ćelijsko filtriranje **dodatno sadrži:**

kašnjenje ulaznog odbirka za w odbiraka da bi se proizveo prvi zakašnjeni rezultat u svakom prvom ciklusu;

kašnjenje prvog zakašnjenog rezultata za w odbiraka da bi se proizveo drugi zakašnjeni rezultat;

30 kašnjenje drugog zakašnjenog rezultata za w odbiraka da bi se proizveo treći zakašnjeni rezultat;

prvo množenje ulaznog odbirka sa prvim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo prvi rezultat;

drugo množenje prvog zakašnjenog rezultata sa drugim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo drugi rezultat;

5 treće množenje drugog zakašnjenog rezultata sa trećim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo treći rezultat;

četvrto množenje trećeg zakašnjenog rezultata sa četvrtim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo četvrti rezultat;

drugo sabiranje drugog rezultata sa četvrtim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat;

10 treće sabiranje trećeg rezultata sa prvim rezultatom da bi se proizveo peti rezultat;

prvo sabiranje šestog rezultata sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo osmi rezultat;

kašnjenje osmog rezultata za w odbiraka da bi se proizveo prvi zakašnjeni rezultat u svakom drugom ciklusu;

15 četvrto sabiranje petog rezultata sa trećim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo sedmi rezultat;

izbacivanje sedmog rezultata u svakom prvom ciklusu; i

izbacivanje trećeg zakašnjenog rezultata u svakom drugom ciklusu.

140. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 139, pri čemu

20 bar jedno od navedenog prvog množenja, navedenog drugog množenja, navedenog trećeg množenja i navedenog četvrtog množenja **sadrži**

operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od:**

pomeranja i remapiranja bita.

25 141. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 140, pri čemu navedena operacija **sadrži** pomeranje udesno za četiri bitska mesta.

142. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 141, pri čemu:

30 navedeno drugo sabiranje **sadrži** oduzimanje drugog rezultata od četvrtog rezultata da bi se proizveo šesti rezultat; i

navedeno treće sabiranje **sadrži** oduzimanje trećeg rezultata od prvog rezultata da bi se proizveo peti rezultat.

143. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 113, pri čemu navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **sadrži** ažuriranje adaptivnih histograma.

5

144. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 143, pri čemu navedeno ažuriranje adaptivnih histograma **sadrži** niskopropusno filtriranje verovatnoća selektovanih iz grupe koja se **sastoji od**:
 verovatnoća pojavljivanja tekućeg simbola x ; i
 10 kumulativnih verovatnoća pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x .

145. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 144, pri čemu navedeno ažuriranje adaptivnih histograma **dodatno sadrži** adaptiranje dominantnog pola u toku navedenog niskopropusnog filtriranja.

15

146. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 145, pri čemu navedeno adaptiranje dominantnog pola **sadrži** polovljenje vrednosti dominantnog pola u svakom ciklusu adaptacije.

20 147. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 113, pri čemu navedeno entropijsko enkodovanje je enkodovanje opsega, koje **sadrži** prvo množenje preskaliranog opsega r sa brojem $Q(x)$ selektovanim iz grupe koja se **sastoji od**:

broja $U(x)$ pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x , da bi se proizvela

25 korekcija opsega $t = r \cdot U(x)$; i

broja $u(x)$ pojavljivanja tekućeg simbola x , da bi se proizveo opseg $R = r \cdot u(x)$.

148. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 147, pri čemu navedeno prvo množenje **sadrži**:

pojednostavljeno množenje malog broja $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ sa navedenim brojem $Q(x)$ da bi se proizveo prvi rezultat; i

pomeranje ulevo prvog rezultata za l bitskih mesta.

- 5 **149.** Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 147, **pri čemu**
 navedeno prvo množenje **sadrži**
 pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za l bitskih mesta.

- 10 **150.** Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 147, **pri čemu**
 navedeno prvo množenje **sadrži**:
 anuliranje prvog rezultata, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1;
 pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za jedno bitsko mesto da bi se proizveo prvi
 rezultat, kada je navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 3;
 sabiranje navedenog broja $Q(x)$ sa prvim rezultatom da bi se proizveo drugi rezultat; i
 pomeranje ulevo drugog rezultata za l bitskih mesta.
- 15

- 151.** Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 147, **pri čemu**
 navedeno prvo množenje **sadrži**:
 anuliranje prvog rezultata, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1;
 pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za jedno bitsko mesto da bi se proizveo prvi
 rezultat, kada je navedeni mali broj V jednak 3;
 pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za dva bitska mesta da bi se proizveo prvi rezultat,
 kada je navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 5;
 sabiranje navedenog broja $Q(x)$ sa prvim rezultatom da bi se proizveo drugi rezultat; i
 pomeranje ulevo drugog rezultata za l bitskih mesta.
- 20
- 25

- 152.** Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 113, **pri čemu**
 navedeno entropijsko enkodovanje je enkodovanje opsega, koje **sadrži**
 prvo deljenje opsega R sa brojem *Total* pojavljivanja svih simbola da bi se proizveo
 preskaliran opseg $r = \lfloor R/Total \rfloor$.
- 30

153. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 152, **pri čemu** navedeno prvo deljenje **sadrži**

pomeranje udesno navedenog opsega R za $w_3 = \log_2(Total)$ bitskih mesta.

5

154. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 113, **pri čemu**

navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **sadrži**

razdvajanje transformacionog koeficijenta C u znak S i amplitudu M ;

određivanje indeksa amplitudne grupe MS korišćenjem navedene amplitude M i tabele

10 amplitudne grupe; i

određivanje ostatka R korišćenjem navedene amplitude M i navedene tabele amplitudne grupe.

155. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 154, **pri čemu:**

15 je navedeni indeks amplitudne grupe MS određen tako da bude jednak dvostrukoj poziciji prvog nenultog bita najveće težine sabranoj sa vrednošću prvog sledećeg bita manje težine u binarnoj predstavi navedene amplitude M ; i

navedeni ostatak R je određen kao razlika između navedene amplitude M i donje granice koeficijenta, jednake binarnoj vrednosti navedene amplitude M sa svim anuliranim bitima osim
20 prvog nenultog bita najveće težine i prvog sledećeg bita manje težine u binarnoj predstavi navedene amplitude M .

156. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 154, **pri čemu**

navedeno entropijsko enkodovanje **sadrži**

25 enkodovanje navedenog ostatka R korišćenjem kodovanja promenljive dužine (VLC).

157. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 154, **pri čemu**

navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

30 modeliranje konteksta transformacionog koeficijenta koji će biti enkodovan, korišćenjem već enkodovanih transformacionih koeficijenata.

158. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 157, pri čemu

navedeni već enkodovani transformacioni koeficijenti su locirani severoistočno, severno, severozapadno i zapadno od navedenog transformacionog koeficijenta koji će biti enkodovan.

5 159. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 157, pri čemu

navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

određivanje srednje vrednosti \overline{MS} kao srednje vrednosti indeksa amplitudnih grupa MS_i navedenih već enkodovanih transformacionih koeficijenata.

10

160. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 159, pri čemu

navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

15 ograničenje maksimalne srednje vrednosti \overline{MS} pomoću konstante ML da bi se proizveo kontekst amplitude MC .

161. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 160, pri čemu

navedeno entropijsko enkodovanje **sadrži**

20 enkodovanje opsega navedenog indeksa amplitudne grupe MS kao tekućeg simbola x , korišćenjem adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$.

162. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 160, pri čemu

navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

25 ažuriranje adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$ korišćenjem navedenog indeksa amplitudne grupe MS kao tekućeg simbola x .

163. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 157, pri čemu

30 navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

određivanje ternarnog konteksta TC kao ternarnog koda vrednosti znakova S_i navedenih već enkodovanih transformacionih koeficijenata.

164. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 163, pri čemu

5 navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

invertovanje manje verovatnog navedenog znaka S korišćenjem NEG tabele.

165. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 163, pri čemu

10 navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

prevođenje navedenog ternarnog konteksta TC u kontekst znaka SC korišćenjem CTX tabele.

15 **166. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 165, pri čemu**

navedeno entropijsko enkodovanje **sadrži**

enkodovanje opsega navedenog znaka S kao tekućeg simbola x , korišćenjem adaptivnog histograma znaka $g[SC]$.

20 **167. Postupak za brzo enkodovanje prema zahtevu 165, pri čemu**

navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

ažuriranje adaptivnog histograma znaka $g[SC]$ korišćenjem navedenog znaka S kao tekućeg simbola x .

25

168. Postupak za brzo dekodovanje ulaznih komprimovanih podataka u izlazne podatke, koji sadrži:

suštinsko sinhronizovanje ulaznih komprimovanih podataka da bi se proizveli sinhronizovani komprimovani podaci;

30 entropijsko dekodovanje sinhronizovanih komprimovanih podataka korišćenjem verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta da bi se proizveli transformacioni koeficijenti;

procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta korišćenjem transformacionih koeficijenata da bi se proizvele verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta; i

5 inverzno podopsežno transformisanje transformacionih koeficijenata da bi se proizveli izlazni podaci,
 pomoću čega navedeni postupak za brzo dekodovanje izvršava dekompresiju bez gubitaka.

169. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 168, koji **dodatno sadrži**

10 dekvantizovanje transformacionih koeficijenata da bi se proizveli dekvantizovani transformacioni koeficijenti, **pri čemu**

se inverzno podopsežno transformisanje dekvantizovanih transformacionih koeficijenata obavlja da bi se proizveli izlazni podaci,
 pomoću čega navedeni postupak za brzo dekodovanje izvršava dekompresiju sa gubicima.

15 170. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 168, koji **dodatno sadrži**

baferisanje ulaznih komprimovanih podataka da bi se proizveli baferisani komprimovani podaci, **pri čemu**

se suštinsko sinhronizovanje baferisanih komprimovanih podataka obavlja da bi se proizveli sinhronizovani komprimovani podaci.

20

171. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 168, koji **dodatno sadrži**

konvertovanje prostora boja izlaznih podataka da bi se proizveli konvertovani izlazni podaci.

25 172. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 168, **pri čemu**

navedeno inverzno podopsežno transformisanje **sadrži:**

(a) inverzno podopsežno transformisanje transformacionih koeficijenata da bi se proizveli selektovani transformacioni koeficijenti;

(b) ponavljanje koraka (a) konačan broj puta; i

30 (c) inverzno posopsežno transformisanje transformacionih koeficijenata da bi se proizveli izlazni podaci.

173. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 172, **pri čemu** su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusno transformisani za jedno-dimenzionalne izlazne podatke.

5 174. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 172, **pri čemu** su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusno transformisani i horizontalno i vertikalno za dvo-dimenzionalne izlazne podatke.

175. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 168, **pri čemu**

10 navedeno inverzno podopsežno transformisanje **sadrži**:

bar jedno horizontalno inverzno filtriranje; i

bar jedno vertikalno inverzno filtriranje.

176. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 175, **pri čemu** je navedeno horizontalno
15 inverzno filtriranje različito od navedenog vertikalnog inverznog filtriranja.

177. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 175, **pri čemu**

bar jedno od navedenog horizontalnog inverznog filtriranja i navedenog vertikalnog
inverznog filtriranja **sadrži**

20 bar jedno inverzno nestacionarno filtriranje.

178. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 168, **pri čemu**

navedeno inverzno podopsežno transformisanje **sadrži**

bar jedno inverzno filtriranje.

25

179. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 178, **pri čemu**

navedeno inverzno filtriranje **sadrži**

bar jedno inverzno nestacionarno filtriranje.

30 180. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 179, **pri čemu**

navedeno inverzno nestacionarno filtriranje **sadrži**

mnoštvo uzastopnih inverznih nestacionarnih ćelijskih filtriranja.

181. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 180, pri čemu

navedeno inverzno nestacionarno ćelijsko filtriranje **sadrži**:

filtriranje korišćenjem prve inverzne funkcije prenosa u prvom ciklusu; i

filtriranje korišćenjem druge inverzne funkcije prenosa u drugom ciklusu.

182. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 181, pri čemu:

navedeni drugi ciklus je aktivan u toku horizontalnog filtriranja svakog drugog piksela; i

navedeni prvi ciklus je aktivan u toku horizontalnog filtriranja ostalih piksela.

183. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 181, pri čemu:

navedeni drugi ciklus je aktivan u toku vertikalnog filtriranja svake druge linije; i

navedeni prvi ciklus je aktivan u toku vertikalnog filtriranja ostalih linija.

184. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 181, pri čemu

navedeno inverzno nestacionarno filtriranje **dodatno sadrži**:

prvo množenje ulaza sa recipročnom vrednošću prvog pojačavačkog broja da bi se proizveo prvi rezultat;

drugo množenje ulaza sa recipročnom vrednošću drugog pojačavačkog broja da bi se proizveo drugi rezultat;

selektovanje prvog rezultata u svakom drugom ciklusu da bi se proizveo ulazni odbirak za mnoštvo uzastopnih inverznih nestacionarnih ćelijskih filtriranja; i

selektovanje drugog rezultata u svakom prvom ciklusu da bi se proizveo ulazni odbirak za mnoštvo uzastopnih inverznih nestacionarnih ćelijskih filtriranja.

185. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 181, pri čemu

navedeno inverzno nestacionarno ćelijsko filtriranje **dodatno sadrži**:

kašnjenje ulaznog odbirka za w odbiraka da bi se proizvelo mnoštvo parno i neparno indeksiranih zakašnjenih rezultata u svakom prvom ciklusu;

množenje svakog parno indeksiranog zakašnjenog rezultata sa odgovarajućim prvim filtarskim koeficijentom selektovanim iz grupe prvih filtarskih koeficijenata da bi se proizveli prvi rezultati;

zajedničko sabiranje svih prvih rezultata da bi se proizveo treći rezultat;

sabiranje trećeg rezultata sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo peti rezultat;

kašnjenje petog rezultata za w odbiraka da bi se proizvelo mnoštvo parno i neparno indeksiranih zakašnjenih rezultata u svakom drugom ciklusu;

5 množenje ulaznog odbirka i svakog neparno indeksiranog zakašnjenog rezultata sa odgovarajućim drugim filtarskim koeficijentom selektovanim iz grupe drugih filtarskih koeficijenata da bi se proizveli drugi rezultati;

zajedničko sabiranje svih drugih rezultata da bi se proizveo četvrti rezultat;

sabiranje četvrtog rezultata sa poslednjim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo šesti

10 rezultat;

izbacivanje šestog rezultata u svakom prvom ciklusu; i

izbacivanje poslednjeg zakašnjenog rezultata u svakom drugom ciklusu.

186. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 185, **pri čemu**

15 bar jedno navedeno množenje **sadrži**

operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od:**

pomeranja i remapiranja bita.

187. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 185, **pri čemu**

20 navedeno inverzno nestacionarno ćelijsko filtriranje **dodatno sadrži:**

transformisanje trećeg rezultata prvom funkcijom N_1 da bi se proizveo sedmi rezultat;

transformisanje četvrtog rezultata prvom funkcijom N_2 da bi se proizveo osmi rezultat;

sabiranje sedmog rezultata sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo peti rezultat; i

sabiranje osmog rezultata sa poslednjim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo šesti

25 rezultat.

188. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 187, **pri čemu**

bar jedno navedeno transformisanje **sadrži**

operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od:**

30 pomeranja i remapiranja bita.

189. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 181, pri čemu

navedeno inverzno nestacionarno ćelijsko filtriranje **dodatno sadrži**:

kašnjenje ulaznog odbirka za w odbiraka da bi se proizveo zakašnjen rezultat u svakom prvom ciklusu;

5 drugo množenje zakašnjenog rezultata sa drugim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo drugi rezultat;

prvo sabiranje drugog rezultata sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo četvrti rezultat;

kašnjenje četvrtog rezultata za w odbiraka da bi se proizveo zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu;

10 prvo množenje ulaznog odbirka sa prvim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo prvi rezultat;

drugo sabiranje prvog rezultata sa zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo treći rezultat;

izbacivanje trećeg rezultata u svakom prvom ciklusu; i

izbacivanje zakašnjenog rezultata u svakom drugom ciklusu.

15

190. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 189, pri čemu

bar jedno od navedenog prvog množenja i navedenog drugog množenja **sadrži**

operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od**:

pomeranja i remapiranja bita.

20

191. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 190, pri čemu navedena operacija **sadrži** pomeranje udesno za jedno bitsko mesto.

192. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 190, pri čemu navedena operacija **sadrži** pomeranje udesno za dva bitska mesta.

25

193. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 192, pri čemu:

navedeno prvo sabiranje **sadrži** oduzimanje drugog rezultata od ulaznog odbirka da bi se proizveo četvrti rezultat; i

30 navedeno drugo sabiranje **sadrži** oduzimanje prvog rezultata od zakašnjenog rezultata da bi se proizveo treći rezultat.

194. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 181, pri čemu

navedeno inverzno nestacionarno ćelijsko filtriranje **dodatno sadrži:**

kašnjenje ulaznog odbirka za w odbiraka da bi se proizveo prvi zakašnjeni rezultat u svakom prvom ciklusu;

5 kašnjenje prvog zakašnjenog rezultata za w odbiraka da bi se proizveo drugi zakašnjeni rezultat;

kašnjenje drugog zakašnjenog rezultata za w odbiraka da bi se proizveo treći zakašnjeni rezultat;

10 prvo množenje ulaznog odbirka sa prvim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo prvi rezultat;

drugo množenje prvog zakašnjenog rezultata sa drugim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo drugi rezultat;

treće množenje drugog zakašnjenog rezultata sa trećim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo treći rezultat;

15 četvrto množenje trećeg zakašnjenog rezultata sa četvrtim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo četvrti rezultat;

drugo sabiranje četvrtog rezultata sa drugim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat;

treće sabiranje prvog rezultata sa trećim rezultatom da bi se proizveo peti rezultat;

prvo sabiranje šestog rezultata sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo osmi rezultat;

20 kašnjenje osmog rezultata za w odbiraka da bi se proizveo prvi zakašnjeni rezultat u svakom drugom ciklusu;

četvrto sabiranje petog rezultata sa trećim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo sedmi rezultat;

izbacivanje sedmog rezultata u svakom prvom ciklusu; i

25 izbacivanje trećeg zakašnjenog rezultata u svakom drugom ciklusu.

195. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 194, pri čemu

bar jedno od navedenog prvog množenja, navedenog drugog množenja, navedenog trećeg množenja i navedenog četvrtog množenja **sadrži**

30 operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od:**

pomeranja i remapiranja bita.

196. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 195, pri čemu navedena operacija **sadrži** pomeranje udesno za četiri bitska mesta.
197. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 196, pri čemu:
 5 navedeno drugo sabiranje **sadrži** oduzimanje četvrtog rezultata od drugog rezultata da bi se proizveo šesti rezultat; i
 navedeno treće sabiranje **sadrži** oduzimanje prvog rezultata od trećeg rezultata da bi se proizveo peti rezultat.
- 10 198. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 168, pri čemu
 navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **sadrži** ažuriranje adaptivnih histograma.
- 15 199. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 198, pri čemu
 navedeno ažuriranje adaptivnih histograma **sadrži**
 niskopropusno filtriranje verovatnoća selektovanih iz grupe koja se **sastoji od**:
 verovatnoća pojavljivanja tekućeg simbola x ; i
 kumulativnih verovatnoća pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x .
- 20 200. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 199, pri čemu
 navedeno ažuriranje adaptivnih histograma **dodatno sadrži**
 adaptiranje dominantnog pola u toku navedenog niskopropusnog filtriranja.
- 25 201. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 200, pri čemu
 navedeno adaptiranje dominantnog pola **sadrži**
 polovljenje vrednosti dominantnog pola u svakom ciklusu adaptacije.
- 30 202. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 168, pri čemu
 navedeno entropijsko dekodovanje je dekodovanje opsega, koje **sadrži**
 prvo množenje preskaliranog opsega r sa brojem $Q(x)$ selektovanim iz grupe koja se
 sastoji od:

broja $U(x)$ pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x , da bi se proizvela korekcija opsega $t = r \cdot U(x)$; i

broja $u(x)$ pojavljivanja tekućeg simbola x , da bi se proizveo opseg $R = r \cdot u(x)$.

5 203. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 202, pri čemu

navedeno prvo množenje **sadrži**:

pojednostavljeno množenje malog broja $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ sa navedenim brojem $Q(x)$ da bi se proizveo prvi rezultat; i

pomeranje ulevo prvog rezultata za l bitskih mesta.

10

204. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 202, pri čemu

navedeno prvo množenje **sadrži**

pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za l bitskih mesta.

15 205. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 202, pri čemu

navedeno prvo množenje **sadrži**:

anuliranje prvog rezultata, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1;

pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za jedno bitsko mesto da bi se proizveo prvi rezultat, kada je navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 3;

20 sabiranje navedenog broja $Q(x)$ sa prvim rezultatom da bi se proizveo drugi rezultat; i

pomeranje ulevo drugog rezultata za l bitskih mesta.

206. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 202, pri čemu

navedeno prvo množenje **sadrži**:

25 anuliranje prvog rezultata, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1;

pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za jedno bitsko mesto da bi se proizveo prvi rezultat, kada je navedeni mali broj V jednak 3;

pomeranje ulevo navedenog broja $Q(x)$ za dva bitska mesta da bi se proizveo prvi rezultat, kada je navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 5;

sabiranje navedenog broja $Q(x)$ sa prvim rezultatom da bi se proizveo drugi rezultat; i pomeranje ulevo drugog rezultata za l bitskih mesta.

207. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 168, pri čemu

5 navedeno entropijsko dekodovanje je dekodovanje opsega, koje **sadrži** prvo deljenje opsega R sa brojem $Total$ pojavljivanja svih simbola, da bi se proizveo preskaliran opseg $r = \lfloor R/Total \rfloor$.

208. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 207, pri čemu

10 navedeno prvo deljenje **sadrži** pomeranje udesno navedenog opsega R za $w_3 = \log_2(Total)$ bitskih mesta.

209. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 168, pri čemu

15 navedeno entropijsko dekodovanje je dekodovanje opsega, koje **sadrži** drugo deljenje donje granice opsega B sa preskaliranim opsegom r , da bi se proizvela korekcija opsega $t = \lfloor B/r \rfloor$.

210. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 209, pri čemu

20 navedeno drugo deljenje **sadrži**: pojednostavljeno deljenje navedene donje granice opsega B sa malim brojem $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$, da bi se proizveo prvi rezultat; i pomeranje udesno prvog rezultata za l bitskih mesta.

211. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 209, pri čemu

25 navedeno drugo deljenje **sadrži**: množenje navedene donje granice opsega B sa prvim predefinisanim brojem, zavisno od malog broja $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$, da bi se proizveo prvi rezultat; i pomeranje udesno prvog rezultata za sumu l i dodatnog drugog predefinisano broja bitskih mesta, zavisno od navedenog malog broja V .

212. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 168, pri čemu

navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **sadrži** rekonstruisanje transformacionog koeficijenta C korišćenjem indeksa amplitudne grupe MS , znaka S i ostatka R .

5

213. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 212, pri čemu

navedeno entropijsko dekodovanje **sadrži** dekodovanje navedenog ostatka R korišćenjem inverznog kodovanja promenljive dužine (INVVLC).

10

214. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 212, pri čemu

navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

modeliranje konteksta transformacionog koeficijenta koji će biti dekodovan, korišćenjem već dekodovanih transformacionih koeficijenata.

215. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 214, pri čemu

navedeni već dekodovani transformacioni koeficijenti su locirani severoistočno, severno, severozapadno i zapadno od navedenog transformacionog koeficijenta koji će biti dekodovan.

20

216. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 214, pri čemu

navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

određivanje srednje vrednosti \overline{MS} kao srednje vrednosti indeksa amplitudnih grupa MS_i navedenih već dekodovanih transformacionih koeficijenata.

217. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 216, pri čemu

navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

ograničenje maksimalne srednje vrednosti \overline{MS} pomoću konstante ML da bi se proizveo kontekst amplitude MC .

30

218. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 217, pri čemu

navedeno entropijsko dekodovanje **sadrži**

dekodovanje opsega indeksa amplitudne grupe MS kao tekućeg simbola x , korišćenjem adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$.

5

219. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 218, pri čemu

navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

10 ažuriranje adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$ korišćenjem dekodovanog navedenog indeksa amplitudne grupe MS kao tekućeg simbola x .

220. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 214, pri čemu

navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

15 određivanje ternarnog konteksta TC kao ternarnog koda vrednosti znakova S_i navedenih već dekodovanih transformacionih koeficijenata.

221. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 220, pri čemu

20 navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

prevođenje navedenog ternarnog konteksta TC u kontekst znaka SC korišćenjem CTX tabele.

222. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 221, pri čemu

25 navedeno entropijsko dekodovanje **sadrži**

dekodovanje opsega znaka S kao tekućeg simbola x , korišćenjem adaptivnog histograma znaka $g[SC]$.

223. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 222, pri čemu

30 navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

ažuriranje adaptivnog histograma znaka $g[SC]$ korišćenjem dekodovanog navedenog znaka S kao tekućeg simbola x .

224. Postupak za brzo dekodovanje prema zahtevu 222, **pri čemu**

5 navedeno procenjivanje verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno sadrži**

invertovanje manje verovatnog dekodovanog navedenog znaka S korišćenjem NEG tabele.

225. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje ulaznih podataka u izlazne komprimovane podatke
10 koji **sadrži** memorijski medijum sa mašinski čitljivim kodom koji **prouzrokuje da mašina:**

direktno podopsežno transformiše ulazne podatke da bi se proizveli transformacioni koeficijenti;

procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta korišćenjem transformacionih koeficijenata da bi se proizvele verovatnoće simbola unutar specificiranih
15 konteksta;

entropijski enkoduje transformacione koeficijente korišćenjem verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta da bi se proizveli enkodovani podaci; i

suštinski sinhronizuje enkodovane podatke da bi se proizveli izlazni komprimovani podaci,
pomoću čega mašina izvršava kompresiju bez gubitaka.

20
226. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 225, koji **dodatno prouzrokuje da mašina**

kvantizuje transformacione koeficijente da bi se proizveli kvantizovani transformacioni koeficijenti, **pri čemu**

25 korak koji procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta se obavlja korišćenjem kvantizovanih transformacionih koeficijenata da bi se proizvele verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta; i

korak koji entropijski enkoduje kvantizovane transformacione koeficijente se obavlja korišćenjem verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta da bi se proizveli enkodovani
30 podaci,

pomoću čega mašina izvršava kompresiju sa gubicima.

227. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 225, koji **dodatno prouzrokuje da mašina**

suštinski sinhronizuje enkodovane podatke da bi se proizveli sinhronizovani komprimovani podaci, **pri čemu**

5 baferisanje sinhronizovanih komprimovanih podataka se obavlja da bi se proizveli izlazni komprimovani podaci.

228. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 225, koji **dodatno prouzrokuje da mašina**

10 konvertuje prostor boja originalnih ulaznih podataka da bi se proizveli ulazni podaci.

229. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 225, **pri čemu**

navedeni korak koji direktno podopsežno transformiše **prouzrokuje da mašina:**

15 (a) direktno podopsežno transformiše ulazne podatke da bi se proizveli transformacioni koeficijenti;

(b) direktno podopsežno transformiše selektovane transformacione koeficijente da bi se proizveli transformisani transformacioni koeficijenti; i

(c) ponavlja korak (b) konačan broj puta.

20 230. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 229, **pri čemu** su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusni transformisani za jedno-dimenzionalne ulazne podatke.

25 231. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 229, **pri čemu** su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusno transformisani i horizontalno i vertikalno za dvo-dimenzionalne ulazne podatke.

232. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 225, **pri čemu**

navedeni korak koji direktno podopsežno transformiše **prouzrokuje da mašina:**

30 direktno filtrira horizontalno; i

direktno filtrira vertikalno.

233. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 232, **pri čemu** je navedeni korak koji direktno filtrira horizontalno različit od navedenog koraka koji direktno filtrira vertikalno.

234. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 232, **pri čemu**

5 bar jedan od navedenog koraka koji direktno filtrira horizontalno i navedenog koraka koji direktno filtrira vertikalno **prouzrokuje da mašina** direktno nestacionarno filtrira.

235. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 225, **pri čemu**

10 navedeni korak koji direktno podopsežno transformiše **prouzrokuje da mašina** direktno filtrira.

236. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 235, **pri čemu**

15 navedeni korak koji direktno filtrira **prouzrokuje da mašina** direktno nestacionarno filtrira.

237. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 236, **pri čemu**

navedeni korak koji direktno nestacionarno filtrira **prouzrokuje da mašina** izvršava mnoštvo uzastopnih direktnih nestacionarnih čelijskih filtriranja.

238. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 237, **pri čemu**

20 navedeni korak koji direktno nestacionarno čelijski filtrira **prouzrokuje da mašina:** filtrira koristeći prvu direktnu funkciju prenosa u prvom ciklusu; i filtrira koristeći drugu direktnu funkciju prenosa u drugom ciklusu.

239. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 238, **pri čemu:**

25 navedeni prvi ciklus je aktivan u toku horizontalnog filtriranja svakog drugog piksela; i navedeni drugi ciklus je aktivan u toku horizontalnog filtriranja ostalih piksela.

240. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 238, **pri čemu:**

30 navedeni prvi ciklus je aktivan u toku vertikalnog filtriranja svake druge linije; i navedeni drugi ciklus je aktivan u toku vertikalnog filtriranja ostalih linija.

241. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 238, pri čemu

navedeni korak koji direktno nestacionarno filtrira **dodatno prouzrokuje da mašina:**

množi rezultat mnoštva koraka koji uzastopno direktno nestacionarno ćelijski filtriraju sa

5 prvim pojačavačkim brojem da bi se proizveo prvi rezultat;

množi rezultat mnoštva koraka koji uzastopno direktno nestacionarno ćelijski filtriraju sa drugim pojačavačkim brojem da bi se proizveo drugi rezultat;

selektuje prvi rezultat u svakom prvom ciklusu da bi se proizveo izlazni odbirak; i

selektuje drugi rezultat u svakom drugom ciklusu da bi se proizveo izlazni odbirak.

10

242. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 238, pri čemu

navedeni korak koji direktno nestacionarno ćelijski filtrira **dodatno prouzrokuje da mašina:**

15 kasni ulazni odbirak za w odbiraka da bi se proizvelo mnoštvo parno i neparno indeksiranih zakašnjenih rezultata u svakom prvom ciklusu;

množi svaki parno indeksiran zakašnjen rezultat sa odgovarajućim prvim filtarskim koeficijentom selektovanim iz grupe prvih filtarskih koeficijenata da bi se proizveli prvi rezultati;

zajednički sabira sve prve rezultate da bi se proizveo treći rezultat;

20 sabira treći rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo peti rezultat;

kasni peti rezultat za w odbiraka da bi se proizvelo mnoštvo parno i neparno indeksiranih zakašnjenih rezultata u svakom drugom ciklusu;

25 množi ulazni odbirak i svaki neparno indeksiran zakašnjen rezultat sa odgovarajućim drugim filtarskim koeficijentom selektovanim iz grupe drugih filtarskih koeficijenata da bi se proizveli drugi rezultati;

zajednički sabira sve druge rezultate da bi se proizveo četvrti rezultat;

sabira četvrti rezultat sa poslednjim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat;

izbacuje šesti rezultat u svakom prvom ciklusu; i

izbacuje poslednji zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu.

30

243. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 242, pri čemu

bar jedan navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina**

izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od**:
pomeranja i remapiranja bita.

244. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 242, **pri čemu**
5 navedeni korak koji direktno nestacionarno filtrira **dodatno prouzrokuje da mašina**:
transformiše treći rezultat prvom funkcijom N_1 da bi se proizveo sedmi rezultat;
transformiše četvrti rezultat prvom funkcijom N_2 da bi se proizveo osmi rezultat;
sabira sedmi rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo peti rezultat; i
sabira osmi rezultat sa poslednjim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat.

10 245. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 244, **pri čemu**
bar jedan navedeni korak koji transformiše **prouzrokuje da mašina**
izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od**:
pomeranja i remapiranja bita.

15 246. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 238, **pri čemu**
navedeni korak koji direktno nestacionarno ćelijski filtrira **dodatno prouzrokuje da**
mašina:

20 kasni ulazni odbirak za w odbiraka da bi se proizveo zakašnjen rezultat u svakom prvom
ciklusu;

množi zakašnjen rezultat sa drugim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo drugi
rezultat;

sabira drugi rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo četvrti rezultat;

25 kasni četvrti rezultat za w odbiraka da bi se proizveo zakašnjeni rezultat u svakom drugom
ciklusu;

množi ulazni odbirak sa prvim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo prvi rezultat;

sabira prvi rezultat sa zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo treći rezultat;

izbacuje treći rezultat u svakom prvom ciklusu; i

izbacuje zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu.

30 247. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 246, **pri čemu**
bar jedan navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina**

izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od:**
pomeranja i remapiranja bita.

248. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 247, **pri čemu**
5 navedena operacija **prouzrokuje da mašina**
pomera udesno podatke za dva bitska mesta.

249. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 247, **pri čemu**
10 navedena operacija **prouzrokuje da mašina**
pomera udesno podatke za jedno bitsko mesto.

250. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 249, **pri čemu:**
navedeni korak koji sabira drugi rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima drugi rezultat
od ulaznog odbirka da bi se proizveo četvrti rezultat; i
15 navedeni korak koji sabira prvi rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima prvi rezultat od
zakašnjenog rezultata da bi se proizveo treći rezultat.

251. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 238, **pri čemu**
20 navedeni korak koji direktno nestacionarno ćelijski filtrira **dodatno prouzrokuje da**
mašina:

kasni ulazni odbirak za w odbiraka da bi se proizveo prvi zakašnjen rezultat u svakom
prvom ciklusu;

kasni prvi zakašnjen rezultat za w odbiraka da bi se proizveo drugi zakašnjen rezultat;

kasni drugi zakašnjen rezultat za w odbiraka da bi se proizveo treći zakašnjen rezultat;

25 množi ulazni odbirak sa prvim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo prvi rezultat;
množi prvi zakašnjen rezultat sa drugim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo drugi
rezultat;

množi drugi zakašnjen rezultat sa trećim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo treći
rezultat;

30 množi treći zakašnjen rezultat sa četvrtim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo četvrti
rezultat;

sabira drugi rezultat sa četvrtim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat;

sabira treći rezultat sa prvim rezultatom da bi se proizveo peti rezultat;
 sabira šesti rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo osmi rezultat;
 kasni osmi rezultat za w odbiraka da bi se proizveo prvi zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu;

- 5 sabira peti rezultat sa trećim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo sedmi rezultat;
 izbacuje sedmi rezultat u svakom prvom ciklusu; i
 izbacuje treći zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu.

10 252. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 251, pri čemu
 bar jedan navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina**
 izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se sastoji od:
 pomeranja i remapiranja bita.

- 15 253. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 252, pri čemu
 navedena operacija **prouzrokuje da mašina**
 pomera udesno podatke za četiri bitska mesta.

- 20 254. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 253, pri čemu:
 navedeni korak koji sabira drugi rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima drugi rezultat
 od četvrtog rezultata da bi se proizveo šesti rezultat; i
 navedeni korak koji sabira treći rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima treći rezultat od
 prvog rezultata da bi se proizveo peti rezultat.

- 25 255. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 225, pri čemu
 navedeni korak koji procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta
 prouzrokuje da mašina
 ažurira adaptivne histograme.

- 30 256. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 255, pri čemu
 navedeni korak koji ažurira adaptivne histograme **prouzrokuje da mašina**
 niskopropusno filtrira verovatnoće selektovane iz grupe koja se sastoji od:
 verovatnoća pojavljivanja tekućeg simbola x ; i

kumulativnih verovatnoća pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x .

257. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 256, pri čemu navedeni korak koji ažurira adaptivne histograme **dodatno prouzrokuje da mašina** adaptira dominantni pol u toku navedenog niskopropusnog filtriranja.

258. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 257, pri čemu navedeni korak koji adaptira dominantni pol **prouzrokuje da mašina** polovi vrednost dominantnog pola u svakom ciklusu adaptacije.

259. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 225, pri čemu navedeni korak koji entropijski enkoduje je korak koji enkoduje opseg, koji **prouzrokuje da mašina**

množi preskalirani opseg r sa brojem $Q(x)$ selektovanim iz grupe koja se sastoji od: broja $U(x)$ pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x , da bi se proizvela korekcija opsega $t = r \cdot U(x)$; i broja $u(x)$ pojavljivanja tekućeg simbola x da bi se proizveo opseg $R = r \cdot u(x)$.

260. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 259, pri čemu navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina**: pojednostavljeno množi mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ sa navedenim brojem $Q(x)$ da bi se proizveo prvi rezultat; i pomera ulevó prvi rezultat za l bitskih mesta.

261. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 259, pri čemu navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina** pomera ulevó navedeni broj $Q(x)$ za l bitskih mesta.

262. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 259, pri čemu navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina**: anulira prvi rezultat, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1;

pomera ulevo navedeni broj $Q(x)$ za jedno bitsko mesto da bi se proizveo prvi rezultat, kada je navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 3;
 sabira navedeni broj $Q(x)$ sa prvim rezultatom da bi se proizveo drugi rezultat; i
 pomera ulevo drugi rezultat za l bitskih mesta.

5

263. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 259, pri čemu navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina:**

anulira prvi rezultat, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1;

10 pomera ulevo navedeni broj $Q(x)$ za jedno bitsko mesto da bi se proizveo prvi rezultat, kada je navedeni mali broj V jednak 3;
 pomera ulevo navedeni broj $Q(x)$ za dva bitska mesta da bi se proizveo prvi rezultat, kada je navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 5;
 sabira navedeni broj $Q(x)$ sa prvim rezultatom da bi se proizveo drugi rezultat; i
 pomera ulevo drugi rezultat za l bitskih mesta.

15

264. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 225, pri čemu

navedeni korak koji entropijski enkoduje je korak koji enkoduje opseg, koji **prouzrokuje da mašina**

20 deli opseg R sa brojem $Total$ pojavljivanja svih simbola da bi se proizveo preskaliran opseg
 $r = \lfloor R/Total \rfloor$.

265. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 264, pri čemu

navedeni korak koji deli **prouzrokuje da mašina**

pomera udesno navedeni opseg R za $w_3 = \log_2(Total)$ bitskih mesta.

25

266. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 225, pri čemu

navedeni korak koji procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta **prouzrokuje da mašina:**

razdvoji transformacioni koeficijent C u znak S i amplitudu M ;

odredi indeks amplitudne grupe MS korišćenjem navedene amplitude M i tabele amplitudne grupe; i

odredi ostatak R korišćenjem navedene amplitude M i navedene tabele amplitudne grupe.

5 **267. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 266, pri čemu:**

je navedeni indeks amplitudne grupe MS određen tako da bude jednak dvostrukoj poziciji prvog nenultog bita najveće težine sabranoj sa vrednošću prvog sledećeg bita manje težine u binarnoj predstavi navedene amplitude M ; i

10 navedeni ostatak R je određen kao razlika između navedene amplitude M i donje granice koeficijenta, jednake binarnoj vrednosti navedene amplitude M sa svim anuliranim bitima osim prvog nenultog bita najveće težine i prvog sledećeg bita manje težine u binarnoj predstavi navedene amplitude M .

15 **268. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 266, pri čemu**

navedeni korak koji entropijski enkoduje **prouzrokuje da mašina** enkoduje navedeni ostatak R korišćenjem kodiranja promenljive dužine (VLC).

20 **269. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 266, pri čemu**

navedeni korak koji procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina** modelira kontekst transformacionog koeficijenta koji će biti enkodovan, korišćenjem već enkodovanih transformacionih koeficijenata.

25 **270. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 269, pri čemu**

navedeni već enkodovani transformacioni koeficijenti su locirani severoistočno, severno, severozapadno i zapadno od navedenog transformacionog koeficijenta koji će biti enkodovan.

30 **271. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 269, pri čemu**

navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina** određuje srednju vrednost \overline{MS} kao srednju vrednost indeksa amplitudnih grupa MS_i navedenih već enkodovanih transformacionih koeficijenata.

272. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 271, pri čemu

navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta

dodatno prouzrokuje da mašina

5 ograniči maksimalnu srednju vrednost \overline{MS} pomoću konstante ML da bi se proizveo kontekst amplitude MC .

273. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 272, pri čemu

navedeni korak koji entropijski enkoduje **prouzrokuje da mašina**

10 enkoduje opseg navedenog indeksa amplitudne grupe MS kao tekućeg simbola x , korišćenjem adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$.

274. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 272, pri čemu

navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta

15 **dodatno prouzrokuje da mašina**

ažurira adaptivni histogram amplitude $h[MC]$ korišćenjem navedenog indeksa amplitudne grupe MS kao tekućeg simbola x .

275. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 269, pri čemu

navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta

dodatno prouzrokuje da mašina

20 određuje ternarni kontekst TC kao ternarni kod vrednosti znakova S_i navedenih već enkodovanih transformacionih koeficijenata.

25 276. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 275, pri čemu

navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta

dodatno prouzrokuje da mašina

invertuje manje verovatan navedeni znak S korišćenjem NEG tabele.

277. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 275, **pri čemu** navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina** prevodi navedeni ternarni kontekst TC u kontekst znaka SC korišćenjem CTX tabele.

5

278. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 277, **pri čemu** navedeni korak koji entropijski enkoduje **prouzrokuje da mašina** enkoduje opseg navedenog znaka S kao tekućeg simbola x , korišćenjem adaptivnog histograma znaka $g[SC]$.

10

279. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje prema zahtevu 277, **pri čemu** navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina** ažurira adaptivni histogram znaka $g[SC]$ korišćenjem navedenog znaka S kao tekućeg simbola x .

15

280. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje ulaznih komprimovanih podataka u izlazne podatke koji **sadrži**

memorijski medijum sa mašinski čitljivim kodom koji **prouzrokuje da mašina:**

suštinski sinhronizuje ulazne komprimovane podatke da bi se proizveli sinhronizovani komprimovani podaci;

entropijski dekoduje sinhronizovane komprimovane podatke korišćenjem verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta da bi se proizveli transformacioni koeficijenti;

procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta korišćenjem transformacionih koeficijenata da bi se proizvele verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta; i

inverzno podopsežno transformiše transformacione koeficijente da bi se proizveli izlazni podaci,

pomoću čega mašina izvršava dekompresiju bez gubitaka.

30

281. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 280, koji **dodatno prouzrokuje da mašina**

dekvantizuje transformacione koeficijente da bi se proizveli dekvantizovani transformacioni koeficijenti, **pri čemu**

inveržno podopsežno transformisanje dekvantizovanih transformacionih koeficijenata se obavlja da bi se proizveli izlazni podaci,

5 **pomoću čega** mašina izvršava dekompresiju sa gubicima.

282. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 280, koji **dodatno prouzrokuje da mašina**

10 baferiše ulazne komprimovane podatke da bi se proizveli baferisani komprimovani podaci, **pri čemu**

se suštinsko sinhronizovanje baferisanih komprimovanih podataka obavlja da bi se proizveli sinhronizovani komprimovani podaci.

15 283. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 280, koji **dodatno prouzrokuje da mašina**

konvertuje prostor boja izlaznih podataka da bi se proizveli konvertovani izlazni podaci.

284. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 280, **pri čemu**

navedeni korak koji inveržno podopsežno transformiše **prouzrokuje da mašina:**

20 (a) inveržno podopsežno transformiše transformacione koeficijente da bi se proizveli selektovani transformacioni koeficijenti;

(b) ponavlja korak (a) konačan broj puta; i

(c) inveržno podopsežno transformiše transformacione koeficijente da bi se proizveli izlazni podaci.

25 285. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 284, **pri čemu** su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusno transformisani za jedno-dimenzionalne ulazne podatke.

30 286. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 284, **pri čemu** su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusni transformisani i horizontalno i vertikalno za dvo-dimenzionalne ulazne podatke.

287. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 280, pri čemu navedeni korak koji inverzno podopsežno transformiše **prouzrokuje da mašina:**
inverzno filtrira horizontalno; i
5 inverzno filtrira vertikalno.

288. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 287, pri čemu je navedeni korak koji inverzno filtrira horizontalno različit od navedenog koraka koji inverzno filtrira vertikalno.

10 289. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 287, pri čemu bar jedan od navedenog koraka koji inverzno filtrira horizontalno i navedenog koraka koji inverzno filtrira vertikalno **prouzrokuje da mašina**
inverzno nestacionarno filtrira.

15 290. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 280, pri čemu navedeni korak koji inverzno podopsežno transformiše **prouzrokuje da mašina**
inverzno filtrira.

20 291. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 290, pri čemu navedeni korak koji inverzno filtrira **prouzrokuje da mašina**
inverzno nestacionarno filtrira.

25 292. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 291, pri čemu navedeni korak koji inverzno nestacionarno filtrira **prouzrokuje da mašina**
izvršava mnoštvo uzastopnih inverznih nestacionarnih čelijskih filtriranja.

30 293. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 292, pri čemu navedeni korak koji inverzno nestacionarno čelijski filtrira **prouzrokuje da mašina:**
filtrira koristeći prvu direktnu funkciju prenosa u prvom ciklusu; i
filtrira koristeći drugu direktnu funkciju prenosa u drugom ciklusu.

294. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 293, pri čemu:

navedeni drugi ciklus je aktivan u toku horizontalnog filtriranja svakog drugog piksela; i
navedeni prvi ciklus je aktivan u toku horizontalnog filtriranja ostalih piksela.

5 295. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 293, pri čemu:

navedeni drugi ciklus je aktivan u toku vertikalnog filtriranja svake druge linije; i
navedeni prvi ciklus je aktivan u toku vertikalnog filtriranja ostalih linija.

10 296. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 293, pri čemu

navedeni korak koji inverzno nestacionarno filtrira **dodatno prouzrokuje da mašina:**

množi ulazni podatak sa recipročnom vrednošću prvog pojačavačkog broja da bi se proizveo prvi rezultat;

množi ulazni podatak sa recipročnom vrednošću drugog pojačavačkog broja da bi se proizveo drugi rezultat;

15 selektuje prvi rezultat u svakom drugom ciklusu da bi se proizveo ulazni odbirak za mnoštvo koraka koji uzastopno inverzno nestacionarno ćelijski filtriraju; i

selektuje drugi rezultat u svakom prvom ciklusu da bi se proizveo ulazni odbirak za mnoštvo koraka koji uzastopno inverzno nestacionarno ćelijski filtriraju.

20 297. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 293, pri čemu

navedeni korak koji inverzno nestacionarno ćelijski filtrira **dodatno prouzrokuje da mašina:**

kasni ulazni odbirak za w odbiraka da bi se proizvelo mnoštvo parno i neparno indeksiranih zakašnjenih rezultata u svakom prvom ciklusu;

25 množi svaki parno indeksiran zakašnjen rezultat sa odgovarajućim prvim filtarskim koeficijentom selektovanim iz grupe prvih filtarskih koeficijenata da bi se proizveli prvi rezultati;

zajednički sabira sve prve rezultate da bi se proizveo treći rezultat;

sabira treći rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo peti rezultat;

30 kasni peti rezultat za w odbiraka da bi se proizvelo mnoštvo parno i neparno indeksiranih zakašnjenih rezultata u svakom drugom ciklusu;

množi ulazni odbirak i svaki neparno indeksiran zakašnjen rezultat sa odgovarajućim drugim filtarskim koeficijentom selektovanim iz grupe drugih filtarskih koeficijenata da bi se proizveli drugi rezultati;

zajednički sabira sve druge rezultate da bi se proizveo četvrti rezultat;

- 5 sabira četvrti rezultat sa poslednjim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat; izbacuje šesti rezultat u svakom prvom ciklusu; i izbacuje poslednji zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu.

298. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 297, pri čemu

- 10 bar jedan navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina** izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od:** pomeranja i remapiranja bita.

299. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 297, pri čemu

- 15 navedeni korak koji inverzno nestacionarno ćelijski filtrira **dodatno prouzrokuje da mašina:**

transformiše treći rezultat prvom funkcijom N_1 da bi se proizveo sedmi rezultat;

transformiše četvrti rezultat prvom funkcijom N_2 da bi se proizveo osmi rezultat;

sabira sedmi rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo peti rezultat; i

- 20 sabira osmi rezultat sa poslednjim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat.

300. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 299, pri čemu

- 25 bar jedan navedeni korak koji transformiše **prouzrokuje da mašina** izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od:** pomeranja i remapiranja bita.

301. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 293, pri čemu

- 30 navedeni korak koji inverzno nestacionarno ćelijski filtrira **dodatno prouzrokuje da mašina:**

kasni ulazni odbirak za w odbiraka da bi se proizveo zakašnjen rezultat u svakom prvom ciklusu;

množi zakašnjen rezultat sa drugim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo drugi rezultat;

sabira drugi rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo četvrti rezultat;

kasni četvrti rezultat za w odbiraka da bi se proizveo zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu;

množi ulazni odbirak sa prvim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo prvi rezultat;

sabira prvi rezultat sa zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo treći rezultat;

izbacuje treći rezultat u svakom prvom ciklusu; i

izbacuje zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu.

302. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 301, pri čemu bar jedan navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina** izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od**: pomeranja i remapiranja bita.

303. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 302, pri čemu navedena operacija **prouzrokuje da mašina** pomera udesno podatke za jedno bitsko mesto.

304. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 302, pri čemu navedena operacija **prouzrokuje da mašina** pomera udesno podatke za dva bitska mesta.

305. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 304, pri čemu:

navedeni korak koji sabira drugi rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima drugi rezultat od ulaznog odbirka da bi se proizveo četvrti rezultat; i

navedeni korak koji sabira prvi rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima prvi rezultat od zakašnjenog rezultata da bi se proizveo treći rezultat.

306. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 293, pri čemu navedeni korak koji inverzno nestacionarno ćelijski filtrira **dodatno prouzrokuje da mašina**:

kasni ulazni odbirak za w odbiraka da bi se proizveo prvi zakašnjen rezultat u svakom prvom ciklusu;

kasni prvi zakašnjen rezultat za w odbiraka da bi se proizveo drugi zakašnjen rezultat;

kasni drugi zakašnjen rezultat za w odbiraka da bi se proizveo treći zakašnjen rezultat;

5 množi ulazni odbirak sa prvim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo prvi rezultat;

množi prvi zakašnjen rezultat sa drugim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo drugi rezultat;

množi drugi zakašnjen rezultat sa trećim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo treći rezultat;

10 množi treći zakašnjen rezultat sa četvrtim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo četvrti rezultat;

sabira četvrti rezultat sa drugim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat;

sabira prvi rezultat sa trećim rezultatom da bi se proizveo peti rezultat;

sabira šesti rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo osmi rezultat;

15 kasni osmi rezultat za w odbiraka da bi se proizveo prvi zakašnjeni rezultat u svakom drugom ciklusu;

sabira peti rezultat sa trećim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo sedmi rezultat;

izbacuje sedmi rezultat u svakom prvom ciklusu; i

izbacuje treći zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu.

20

307. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 306, pri čemu

bar jedan navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina**

izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od:**

pomeranja i remapiranja bita.

25

308. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 307, pri čemu

navedena operacija **prouzrokuje da mašina**

pomera udesno podatke za četiri bitska mesta.

30 309. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 308, pri čemu:

navedeni korak koji sabira četvrti rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima četvrti rezultat od drugog rezultata da bi se proizveo šesti rezultat; i

navedeni korak koji sabira prvi rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima prvi rezultat od trećeg rezultata da bi se proizveo peti rezultat.

310. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 280, **pri čemu**

5 navedeni korak koji procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta **prouzrokuje da mašina**

ažurira adaptivne histograme.

311. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 310, **pri čemu**

10 navedeni korak koji ažurira adaptivne histograme **prouzrokuje da mašina**

niskopropusno filtrira verovatnoće selektovane iz grupe koja se **sastoji od:**

verovatnoća pojavljivanja tekućeg simbola x ; i

kumulativnih verovatnoća pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x .

15 312. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 311, **pri čemu**

navedeni korak koji ažurira adaptivne histograme **dodatno prouzrokuje da mašina**

adaptira dominantni pol u toku navedenog niskopropusnog filtriranja.

313. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 312, **pri čemu**

20 navedeni korak koji adaptira dominantni pol **prouzrokuje da mašina**

polovi vrednost dominantnog pola u svakom ciklusu adaptacije.

314. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 280, **pri čemu**

25 navedeni korak koji entropijski dekoduje je korak koji dekoduje opseg, koji **prouzrokuje da mašina**

množi preskalirani opseg r sa brojem $Q(x)$ selektovanim iz grupe koja se **sastoji od:**

broja $U(x)$ pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x , da bi se proizvela korekcija opsega $t = r \cdot U(x)$; i

broja $u(x)$ pojavljivanja tekućeg simbola x , da bi se proizveo opseg $R = r \cdot u(x)$.

30

315. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 314, **pri čemu**

navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina:**

pojednostavljeno množi mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ sa navedenim brojem $Q(x)$ da bi se proizveo prvi rezultat; i

pomera ulevo prvi rezultat za l bitskih mesta.

- 5 **316.** Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu **314**, pri čemu navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina** pomera ulevo navedeni broj $Q(x)$ za l bitskih mesta.

- 10 **317.** Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu **314**, pri čemu navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina:**
 anulira prvi rezultat, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1;
 pomera ulevo navedeni broj $Q(x)$ za jedno bitsko mesto da bi se proizveo prvi rezultat, kada je navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 3;
 sabira navedeni broj $Q(x)$ sa prvim rezultatom da bi se proizveo drugi rezultat; i
 15 pomera ulevo drugi rezultat za l bitskih mesta.

- 20 **318.** Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu **314**, pri čemu navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina:**
 anulira prvi rezultat, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1;
 pomera ulevo navedeni broj $Q(x)$ za jedno bitsko mesto da bi se proizveo prvi rezultat, kada je navedeni mali broj V jednak 3;
 pomera ulevo navedeni broj $Q(x)$ za dva bitska mesta da bi se proizveo prvi rezultat, kada je navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 5;
 sabira navedeni broj $Q(x)$ sa prvim rezultatom da bi se proizveo drugi rezultat; i
 25 pomera ulevo drugi rezultat za l bitskih mesta.

- 319.** Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu **280**, pri čemu navedeni korak koji entropijski dekoduje je korak koji dekoduje opseg, koji **prouzrokuje da mašina**

deli opseg R sa brojem $Total$ pojavljivanja svih simbola, da bi se proizveo preskaliran opseg $r = \lfloor R/Total \rfloor$.

320. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 319, pri čemu

5 navedeni korak koji deli **prouzrokuje da mašina**

pomera udesno navedeni opseg R za $w_3 = \log_2 (Total)$ bitskih mesta.

321. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 280, pri čemu

10 navedeni korak koji entropijski dekoduje je korak koji dekoduje opseg, koji **prouzrokuje da mašina**

deli donju granicu opsega B sa preskaliranim opsegom r , da bi se proizvela korekcija opsega $t = \lfloor B/r \rfloor$.

322. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 321, pri čemu

15 navedeni korak koji deli **prouzrokuje da mašina:**

pojednostavljeno deli navedenu donju granicu opsega B sa malim brojem $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$, da bi se proizveo prvi rezultat; i
pomera udesno prvi rezultat za l bitskih mesta.

20 323. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 321, pri čemu

navedeni korak koji deli **prouzrokuje da mašina:**

množi navedenu donju granicu opsega B sa prvim predefinisanim brojem, zavisno od malog broja $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$, da bi se proizveo prvi rezultat; i

25 pomera udesno prvi rezultat za sumu l i dodatnog drugog predefinisano broja bitskih mesta, zavisno od navedenog malog broja V .

324. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 280, pri čemu

navedeni korak koji procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta **prouzrokuje da mašina**

30 rekonstruiše transformacioni koeficijent C , korišćenjem indeksa amplitudne grupe MS , znaka S i ostatka R .

325. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 324, pri čemu
 navedeni korak koji entropijski dekoduje **prouzrokuje da mašina**
 dekoduje navedeni ostatak R korišćenjem inverznog kodovanja promenljive dužine
 5 (INVVLC).
326. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 324, pri čemu
 navedeni korak koji procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta
dodatno prouzrokuje da mašina
 10 modelira kontekst transformacionog koeficijenta koji će biti dekodovan, korišćenjem već
 dekodovanih transformacionih koeficijenata.
327. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 326, pri čemu
 navedeni već dekodovani transformacioni koeficijenti su locirani severoistočno, severno,
 15 severozapadno i zapadno od navedenog transformacionog koeficijenta koji će biti dekodovan.
328. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 326, pri čemu
 navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta
dodatno prouzrokuje da mašina
 20 određuje srednju vrednost \overline{MS} kao srednju vrednost indeksa amplitudnih grupa MS_i
 navedenih već dekodovanih transformacionih koeficijenata.
329. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 328, pri čemu
 navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta
 25 **dodatno prouzrokuje da mašina**
 ograničava maksimalnu srednju vrednost \overline{MS} pomoću konstante ML da bi se proizveo
 kontekst amplitude MC .
330. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 329, pri čemu
 30 navedeni korak koji entropijski dekoduje **prouzrokuje da mašina**
 dekoduje opseg navedenog indeksa amplitudne grupe MS kao tekućeg simbola x ,
 korišćenjem navedenog adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$.

331. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 330, **pri čemu**

navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina**

5 ažurira adaptivni histogram amplitude $h[MC]$ korišćenjem navedenog indeksa amplitudne grupe MS kao tekućeg simbola x .

332. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 326, **pri čemu**

navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina**

10 određuje ternarni kontekst TC kao ternarni kod vrednosti znakova S_i navedenih već dekodovanih transformacionih koeficijenata.

333. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 332, **pri čemu**

15 navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina**

prevodi navedeni ternarni kontekst TC u kontekst znaka SC korišćenjem CTX tabele.

334. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 333, **pri čemu**

20 navedeni korak koji entropijski dekoduje **prouzrokuje da mašina**

dekoduje opseg znaka S kao tekućeg simbola x , korišćenjem navedenog adaptivnog histograma znaka $g[SC]$.

335. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 334, **pri čemu**

25 navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina**

ažurira adaptivni histogram znaka $g[SC]$ korišćenjem dekodovanog navedenog znaka S kao tekućeg simbola x .

336. Proizvodni artikal za brzo dekodovanje prema zahtevu 334, **pri čemu** navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina**

invertuje manje verovatan navedeni znak S korišćenjem NEG tabele.

5

337. Signal podataka za brzo enkodovanje ulaznih podataka u izlazne komprimovane podatke oličen u nosećem talasu koji **sadrži** mašinski čitljiv kod koji **prouzrokuje da mašina:**

direktno podopsežno transformiše ulazne podatke da bi se proizveli transformacioni koeficijenti;

10 procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta korišćenjem transformacionih koeficijenata da bi se proizvele verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta;

entropijski enkoduje transformacione koeficijente korišćenjem verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta da bi se proizveli enkodovani podaci; i

15 suštinski sinhronizuje enkodovane podatke da bi se proizveli izlazni komprimovani podaci, **pomoću čega** mašina izvršava kompresiju bez gubitaka.

338. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 337, koji **dodatno prouzrokuje da mašina**

20 kvantizuje transformacione koeficijente da bi se proizveli kvantizovani transformacioni koeficijenti, **pri čemu**

korak koji procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta se obavlja korišćenjem kvantizovanih transformacionih koeficijenata da bi se proizvele verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta; i

25 korak koji entropijski enkoduje kvantizovane transformacione koeficijente se obavlja korišćenjem verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta da bi se proizveli enkodovani podaci, **pomoću čega** mašina izvršava kompresiju sa gubicima.

30 **339.** Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 337, koji **dodatno prouzrokuje da mašina**

suštinski sinhronizuje enkodovane podatke da bi se proizveli sinhronizovani komprimovani podaci, **pri čemu**

baferisanje sinhronizovanih komprimovanih podataka se obavlja da bi se proizveli izlazni komprimovani podaci.

5

340. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 337, koji **dodatno prouzrokuje da mašina**

konvertuje prostor boja originalnih ulaznih podataka da bi se proizveli ulazni podaci.

10

341. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 337, **pri čemu**

navedeni korak koji direktno podopsežno transformiše **prouzrokuje da mašina:**

(a) direktno podopsežno transformiše ulazne podatke da bi se proizveli transformacioni koeficijenti;

(b) direktno podopsežno transformiše selektovane transformacione koeficijente da bi se proizveli transformisani transformacioni koeficijenti; i

15

(c) ponavlja korak (b) konačan broj puta.

342. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 341, **pri čemu** su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusni transformisani za jedno-dimenzionalne ulazne podatke.

20

343. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 341, **pri čemu** su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusno transformisani i horizontalno i vertikalno za dvo-dimenzionalne ulazne podatke.

25

344. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 337, **pri čemu**

navedeni korak koji direktno podopsežno transformiše **prouzrokuje da mašina:**

direktno filtrira horizontalno; i

direktno filtrira vertikalno.

30

345. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 344, **pri čemu** je navedeni korak koji direktno filtrira horizontalno različit od navedenog koraka koji direktno filtrira vertikalno.

346. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 344, pri čemu
bar jedan od navedenog koraka koji direktno filtrira horizontalno i navedenog koraka koji
direktno filtrira vertikalno **prouzrokuje da mašina**

5 direktno nestacionarno filtrira.

347. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 337, pri čemu
navedeni korak koji direktno podopsežno transformiše **prouzrokuje da mašina**
direktno filtrira.

10

348. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 347, pri čemu
navedeni korak koji direktno filtrira **prouzrokuje da mašina**
direktno nestacionarno filtrira.

15 349. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 348, pri čemu
navedeni korak koji direktno nestacionarno filtrira **prouzrokuje da mašina**
izvršava mnoštvo uzastopnih direktnih nestacionarnih ćelijskih filtriranja.

350. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 349, pri čemu
20 navedeni korak koji direktno nestacionarno ćelijski filtrira **prouzrokuje da mašina:**
filtrira koristeći prvu direktnu funkciju prenosa u prvom ciklusu; i
filtrira koristeći drugu direktnu funkciju prenosa u drugom ciklusu.

25 351. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 350, pri čemu:
navedeni prvi ciklus je aktivan u toku horizontalnog filtriranja svakog drugog piksela; i
navedeni drugi ciklus je aktivan u toku horizontalnog filtriranja ostalih piksela.

30 352. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 350, pri čemu:
navedeni prvi ciklus je aktivan u toku vertikalnog filtriranja svake druge linije; i
navedeni drugi ciklus je aktivan u toku vertikalnog filtriranja ostalih linija.

353. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 350, pri čemu

navedeni korak koji direktno nestacionarno filtrira **dodatno prouzrokuje da mašina:**

množi rezultat mnoštva koraka koji uzastopno direktno nestacionarno ćelijski filtriraju sa prvim pojačavačkim brojem da bi se proizveo prvi rezultat;

5 množi rezultat mnoštva koraka koji uzastopno direktno nestacionarno ćelijski filtriraju sa drugim pojačavačkim brojem da bi se proizveo drugi rezultat;

selektuje prvi rezultat u svakom prvom ciklusu da bi se proizveo izlazni odbirak; i

selektuje drugi rezultat u svakom drugom ciklusu da bi se proizveo izlazni odbirak.

10 354. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 350, pri čemu

navedeni korak koji direktno nestacionarno ćelijski filtrira **dodatno prouzrokuje da mašina:**

kasni ulazni odbirak za w odbiraka da bi se proizvelo mnoštvo parno i neparno indeksiranih zakašnjenih rezultata u svakom prvom ciklusu;

15 množi svaki parno indeksiran zakašnjen rezultat sa odgovarajućim prvim filtarskim koeficijentom selektovanim iz grupe prvih filtarskih koeficijenata da bi se proizveli prvi rezultati;

zajednički sabira sve prve rezultate da bi se proizveo treći rezultat;

sabira treći rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo peti rezultat;

20 kasni peti rezultat za w odbiraka da bi se proizvelo mnoštvo parno i neparno indeksiranih zakašnjenih rezultata u svakom drugom ciklusu;

množi ulazni odbirak i svaki neparno indeksiran zakašnjen rezultat sa odgovarajućim drugim filtarskim koeficijentom selektovanim iz grupe drugih filtarskih koeficijenata da bi se proizveli drugi rezultati;

25 zajednički sabira sve druge rezultate da bi se proizveo četvrti rezultat;

sabira četvrti rezultat sa poslednjim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat;

izbacuje šesti rezultat u svakom prvom ciklusu; i

izbacuje poslednji zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu.

30 355. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 354, pri čemu

bar jedan navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina**

izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se sastoji od:
pomeranja i remapiranja bita.

356. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 354, pri čemu
5 navedeni korak koji direktno nestacionarno filtrira **dodatno prouzrokuje da mašina:**
transformiše treći rezultat prvom funkcijom N_1 da bi se proizveo sedmi rezultat;
transformiše četvrti rezultat prvom funkcijom N_2 da bi se proizveo osmi rezultat;
sabira sedmi rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo peti rezultat; i
10 sabira osmi rezultat sa poslednjim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat.

357. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 356, pri čemu
bar jedan navedeni korak koji transformiše **prouzrokuje da mašina**
izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se sastoji od:
15 pomeranja i remapiranja bita.

358. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 350, pri čemu
navedeni korak koji direktno nestacionarno čelijski filtrira **dodatno prouzrokuje da**
20 **mašina:**

kasni ulazni odbirak za w odbiraka da bi se proizveo zakašnjen rezultat u svakom prvom
ciklusu;

20 množi zakašnjen rezultat sa drugim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo drugi
rezultat;

sabira drugi rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo četvrti rezultat;

25 kasni četvrti rezultat za w odbiraka da bi se proizveo zakašnjeni rezultat u svakom drugom
ciklusu;

množi ulazni odbirak sa prvim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo prvi rezultat;

sabira prvi rezultat sa zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo treći rezultat;

izbacuje treći rezultat u svakom prvom ciklusu; i

30 izbacuje zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu.

359. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 358, pri čemu
bar jedan navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina**

izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od:**
pomeranja i remapiranja bita.

5 **360.** Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu **359**, **pri čemu**
navedena operacija **prouzrokuje da mašina**
pomera udesno podatke za dva bitska mesta.

10 **361.** Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu **359**, **pri čemu**
navedena operacija **prouzrokuje da mašina**
pomera udesno podatke za jedno bitsko mesto.

15 **362.** Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu **361**, **pri čemu:**
navedeni korak koji sabira drugi rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima drugi rezultat
od ulaznog odbirka da bi se proizveo četvrti rezultat; i
navedeni korak koji sabira prvi rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima prvi rezultat od
zakašnjeg rezultata da bi se proizveo treći rezultat.

20 **363.** Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu **350**, **pri čemu**
navedeni korak koji direktno nestacionarno ćelijski filtrira **dodatno prouzrokuje da**
mašina:

kasni ulazni odbirak za w odbiraka da bi se proizveo prvi zakašljen rezultat u svakom
prvom ciklusu;

kasni prvi zakašljen rezultat za w odbiraka da bi se proizveo drugi zakašljen rezultat;

kasni drugi zakašljen rezultat za w odbiraka da bi se proizveo treći zakašljen rezultat;

25 množi ulazni odbirak sa prvim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo prvi rezultat;
množi prvi zakašljen rezultat sa drugim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo drugi
rezultat;

množi drugi zakašljen rezultat sa trećim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo treći
rezultat;

30 množi treći zakašljen rezultat sa četvrtim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo četvrti
rezultat;

sabira drugi rezultat sa četvrtim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat;

sabira treći rezultat sa prvim rezultatom da bi se proizveo peti rezultat;
 sabira šesti rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo osmi rezultat;
 kasni osmi rezultat za w odbiraka da bi se proizveo prvi zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu;

- 5 sabira peti rezultat sa trećim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo sedmi rezultat;
 izbacuje sedmi rezultat u svakom prvom ciklusu; i
 izbacuje treći zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu.

- 10 364. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 363, pri čemu
 bar jedan navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina**
 izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se **sastoji od:**
 pomeranja i remapiranja bita.

- 15 365. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 364, pri čemu
 navedena operacija **prouzrokuje da mašina**
 pomera udesno podatke za četiri bitska mesta.

- 20 366. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 365, pri čemu:
 navedeni korak koji sabira drugi rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima drugi rezultat
 od četvrtog rezultata da bi se proizveo šesti rezultat; i
 navedeni korak koji sabira treći rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima treći rezultat od
 prvog rezultata da bi se proizveo peti rezultat.

- 25 367. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 337, pri čemu
 navedeni korak koji procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta
 prouzrokuje da mašina
 ažurira adaptivne histograme.

- 30 368. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 367, pri čemu
 navedeni korak koji ažurira adaptivne histograme **prouzrokuje da mašina**
 niskopropusno filtrira verovatnoće selektovane iz grupe koja se **sastoji od:**

verovatnoća pojavljivanja tekućeg simbola x ; i
 kumulativnih verovatnoća pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x .

- 5 369. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 368, pri čemu
 navedeni korak koji ažurira adaptivne histograme **dodatno prouzrokuje da mašina**
 adaptira dominantni pol u toku navedenog niskopropusnog filtriranja.
- 10 370. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 369, pri čemu
 navedeni korak koji adaptira dominantni pol **prouzrokuje da mašina**
 polovi vrednost dominantnog pola u svakom ciklusu adaptacije.
- 15 371. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 337, pri čemu
 navedeni korak koji entropijski enkoduje je korak koji enkoduje opseg, koji **prouzrokuje**
da mašina
 množi preskalirani opseg r sa brojem $Q(x)$ selektovanim iz grupe koja se sastoji od:
 broja $U(x)$ pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x , da bi se proizvela
 korekcija opsega $t = r \cdot U(x)$; i
 broja $u(x)$ pojavljivanja tekućeg simbola x da bi se proizveo opseg $R = r \cdot u(x)$.
- 20 372. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 371, pri čemu
 navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina:**
 pojednostavljeno množi mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ sa navedenim brojem $Q(x)$ da bi se
 proizveo prvi rezultat; i
 pomera ulevo prvi rezultat za l bitskih mesta.
- 25 373. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 371, pri čemu
 navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina**
 pomera ulevo navedeni broj $Q(x)$ za l bitskih mesta.
- 30 374. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 371, pri čemu
 navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina:**

anulira prvi rezultat, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1;

pomera ulevo navedeni broj $Q(x)$ za jedno bitsko mesto da bi se proizveo prvi rezultat,
kada je navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 3;

sabira navedeni broj $Q(x)$ sa prvim rezultatom da bi se proizveo drugi rezultat; i

5 pomera ulevo drugi rezultat za l bitskih mesta.

375. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 371, pri čemu
navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina:**

anulira prvi rezultat, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1;

10 pomera ulevo navedeni broj $Q(x)$ za jedno bitsko mesto da bi se proizveo prvi rezultat,
kada je navedeni mali broj V jednak 3;

pomera ulevo navedeni broj $Q(x)$ za dva bitska mesta da bi se proizveo prvi rezultat, kada
je navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 5;

sabira navedeni broj $Q(x)$ sa prvim rezultatom da bi se proizveo drugi rezultat; i

15 pomera ulevo drugi rezultat za l bitskih mesta.

376. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 337, pri čemu

navedeni korak koji entropijski enkoduje je korak koji enkoduje opseg, koji **prouzrokuje
da mašina**

20 deli opseg R sa brojem $Total$ pojavljivanja svih simbola da bi se proizveo preskaliran opseg
 $r = \lfloor R/Total \rfloor$.

377. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 376, pri čemu

navedeni korak koji deli **prouzrokuje da mašina**

25 pomera udesno navedeni opseg R za $w_3 = \log_2(Total)$ bitskih mesta.

378. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 337, pri čemu

navedeni korak koji procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta
prouzrokuje da mašina:

30 razdvoji transformacioni koeficijent C u znak S i amplitudu M ;

odredi indeks amplitudne grupe MS korišćenjem navedene amplitude M i tabele amplitudne grupe; i

odredi ostatak R korišćenjem navedene amplitude M i navedene tabele amplitudne grupe.

5 **379.** Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 378, pri čemu:

je navedeni indeks amplitudne grupe MS određen tako da bude jednak dvostrukoj poziciji prvog nenultog bita najveće težine sabranoj sa vrednošću prvog sledećeg bita manje težine u binarnoj predstavi navedene amplitude M ; i

10 navedeni ostatak R je određen kao razlika između navedene amplitude M i donje granice koeficijenta, jednake binarnoj vrednosti navedene amplitude M sa svim anuliranim bitima osim prvog nenultog bita najveće težine i prvog sledećeg bita manje težine u binarnoj predstavi navedene amplitude M .

15 **380.** Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 378, pri čemu

navedeni korak koji entropijski enkoduje **prouzrokuje da mašina** enkoduje navedeni ostatak R korišćenjem kodiranja promenljive dužine (VLC).

381. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 378, pri čemu

20 navedeni korak koji procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina**

modelira kontekst transformacionog koeficijenta koji će biti enkodovan, korišćenjem već enkodovanih transformacionih koeficijenata.

25 **382.** Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 381, pri čemu

navedeni već enkodovani transformacioni koeficijenti su locirani severoistočno, severno, severozapadno i zapadno od navedenog transformacionog koeficijenta koji će biti enkodovan.

383. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 381, pri čemu

30 navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina**

određuje srednju vrednost \overline{MS} kao srednju vrednost indeksa amplitudnih grupa MS , navedenih već enkodovanih transformacionih koeficijenata.

384. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 383, pri čemu

navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina**

5 ograniči maksimalnu srednju vrednost \overline{MS} pomoću konstante ML da bi se proizveo kontekst amplitude MC .

385. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 384, pri čemu

navedeni korak koji entropijski enkoduje **prouzrokuje da mašina**

10 enkoduje opseg navedenog indeksa amplitudne grupe MS kao tekućeg simbola x , korišćenjem adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$.

386. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 384, pri čemu

navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta

15 **dodatno prouzrokuje da mašina**

ažurira adaptivni histogram amplitude $h[MC]$ korišćenjem navedenog indeksa amplitudne grupe MS kao tekućeg simbola x .

387. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 381, pri čemu

20 navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina**

određuje ternarni kontekst TC kao ternarni kod vrednosti znakova S_i navedenih već enkodovanih transformacionih koeficijenata.

25 **388.** Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 387, pri čemu

navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina**

invertuje manje verovatan navedeni znak S korišćenjem NEG tabele.

389. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 387, **pri čemu** navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina** prevodi navedeni ternarni kontekst TC u kontekst znaka SC korišćenjem CTX tabele.

5

390. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 389, **pri čemu** navedeni korak koji entropijski enkoduje **prouzrokuje da mašina** enkoduje opseg navedenog znaka S kao tekućeg simbola x , korišćenjem adaptivnog histograma znaka $g[SC]$.

10

391. Signal podataka za brzo enkodovanje prema zahtevu 389, **pri čemu** navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina** ažurira adaptivni histogram znaka $g[SC]$ korišćenjem navedenog znaka S kao tekućeg simbola x .

15

392. Signal podataka za brzo dekodovanje ulaznih komprimovanih podataka u izlazne podatke oličen u nosećem talasu koji **sadrži** mašinski čitljiv kod koji **prouzrokuje da mašina:**

memorijski medijum sa mašinski čitljivim kodom koji **prouzrokuje da mašina:**

20

suštinski sinhronizuje ulazne komprimovane podatke da bi se proizveli sinhronizovani komprimovani podaci;

entropijski dekoduje sinhronizovane komprimovane podatke korišćenjem verovatnoća simbola unutar specificiranih konteksta da bi se proizveli transformacioni koeficijenti;

procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta korišćenjem transformacionih koeficijenata da bi se proizvele verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta; i

25

inverzno podopsežno transformiše transformacione koeficijente da bi se proizveli izlazni podaci,

pomoću čega mašina izvršava dekompresiju bez gubitaka.

30

393. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 392, koji **dodatno prouzrokuje da mašina**

dekvantizuje transformacione koeficijente da bi se proizveli dekvantizovani transformacioni koeficijenti, **pri čemu**

inverzno podopsežno transformisanje dekvantizovanih transformacionih koeficijenata se obavlja da bi se proizveli izlazni podaci,

5 **pomoću čega** mašina izvršava dekompresiju sa gubicima.

394. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 392, koji **dodatno prouzrokuje da mašina**

10 **pri čemu**

se suštinsko sinhronizovanje baferisanih komprimovanih podataka obavlja da bi se proizveli sinhronizovani komprimovani podaci.

15 395. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 392, koji **dodatno prouzrokuje da mašina**

konvertuje prostor boja izlaznih podataka da bi se proizveli konvertovani izlazni podaci.

396. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 392, **pri čemu**

navedeni korak koji inverzno podopsežno transformiše **prouzrokuje da mašina:**

20 (a) inverzno podopsežno transformiše transformacione koeficijente da bi se proizveli selektovani transformacioni koeficijenti;

(b) ponavlja korak (a) konačan broj puta; i

(c) inverzno podopsežno transformiše transformacione koeficijente da bi se proizveli izlazni podaci.

25

397. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 396, **pri čemu** su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusno transformisani za jedno-dimenzionalne ulazne podatke.

30 398. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 396, **pri čemu** su navedeni selektovani transformacioni koeficijenti niskopropusni transformisani i horizontalno i vertikalno za dvo-dimenzionalne ulazne podatke.

399. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 392, pri čemu navedeni korak koji inverzno podopsežno transformiše **prouzrokuje da mašina:**
inverzno filtrira horizontalno; i
5 inverzno filtrira vertikalno.
400. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 399, pri čemu je navedeni korak koji inverzno filtrira horizontalno različit od navedenog koraka koji inverzno filtrira vertikalno.
- 10 401. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 399, pri čemu bar jedan od navedenog koraka koji inverzno filtrira horizontalno i navedenog koraka koji inverzno filtrira vertikalno **prouzrokuje da mašina**
inverzno nestacionarno filtrira.
- 15 402. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 392, pri čemu navedeni korak koji inverzno podopsežno transformiše **prouzrokuje da mašina**
inverzno filtrira.
- 20 403. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 402, pri čemu navedeni korak koji inverzno filtrira **prouzrokuje da mašina**
inverzno nestacionarno filtrira.
- 25 404. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 403, pri čemu navedeni korak koji inverzno nestacionarno filtrira **prouzrokuje da mašina**
izvršava mnoštvo uzastopnih inverznih nestacionarnih ćelijskih filtriranja.
- 30 405. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 404, pri čemu navedeni korak koji inverzno nestacionarno ćelijski filtrira **prouzrokuje da mašina:**
filtrira koristeći prvu direktnu funkciju prenosa u prvom ciklusu; i
filtrira koristeći drugu direktnu funkciju prenosa u drugom ciklusu.

406. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 405, pri čemu:
 navedeni drugi ciklus je aktivan u toku horizontalnog filtriranja svakog drugog piksela; i
 navedeni prvi ciklus je aktivan u toku horizontalnog filtriranja ostalih piksela.

5 407. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 405, pri čemu:
 navedeni drugi ciklus je aktivan u toku vertikalnog filtriranja svake druge linije; i
 navedeni prvi ciklus je aktivan u toku vertikalnog filtriranja ostalih linija.

10 408. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 405, pri čemu
 navedeni korak koji inverzno nestacionarno filtrira **dodatno prouzrokuje da mašina:**
 množi ulazni podatak sa recipročnom vrednošću prvog pojačavačkog broja da bi se
 proizveo prvi rezultat;
 množi ulazni podatak sa recipročnom vrednošću drugog pojačavačkog broja da bi se
 proizveo drugi rezultat;
 15 selektuje prvi rezultat u svakom drugom ciklusu da bi se proizveo ulazni odbirak za
 mnoštvo koraka koji uzastopno inverzno nestacionarno ćelijski filtriraju; i
 selektuje drugi rezultat u svakom prvom ciklusu da bi se proizveo ulazni odbirak za
 mnoštvo koraka koji uzastopno inverzno nestacionarno ćelijski filtriraju.

20 409. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 405, pri čemu
 navedeni korak koji inverzno nestacionarno ćelijski filtrira **dodatno prouzrokuje da
 mašina:**

kasni ulazni odbirak za w odbiraka da bi se proizvelo mnoštvo parno i neparno
 indeksiranih zakašnjenih rezultata u svakom prvom ciklusu;

25 množi svaki parno indeksiran zakašnjen rezultat sa odgovarajućim prvim filtarskim
 koeficijentom selektovanim iz grupe prvih filtarskih koeficijenata da bi se proizveli prvi
 rezultati;

zajednički sabira sve prve rezultate da bi se proizveo treći rezultat;

sabira treći rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo peti rezultat;

30 kasni peti rezultat za w odbiraka da bi se proizvelo mnoštvo parno i neparno indeksiranih
 zakašnjenih rezultata u svakom drugom ciklusu;

množi ulazni odbirak i svaki neparno indeksiran zakašnjen rezultat sa odgovarajućim drugim filtarskim koeficijentom selektovanim iz grupe drugih filtarskih koeficijenata da bi se proizveli drugi rezultati;

zajednički sabira sve druge rezultate da bi se proizveo četvrti rezultat;

- 5 sabira četvrti rezultat sa poslednjim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat; izbacuje šesti rezultat u svakom prvom ciklusu; i izbacuje poslednji zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu.

- 10 **410.** Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu **409**, pri čemu bar jedan navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina** izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se sastoji od: pomeranja i remapiranja bita.

- 15 **411.** Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu **409**, pri čemu navedeni korak koji inverzno nestacionarno ćelijski filtrira **dodatno prouzrokuje da mašina:**
transformiše treći rezultat prvom funkcijom N_1 da bi se proizveo sedmi rezultat;
transformiše četvrti rezultat prvom funkcijom N_2 da bi se proizveo osmi rezultat;
sabira sedmi rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo peti rezultat; i
20 sabira osmi rezultat sa poslednjim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat.

- 25 **412.** Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu **411**, pri čemu bar jedan navedeni korak koji transformiše **prouzrokuje da mašina** izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se sastoji od: pomeranja i remapiranja bita.

- 413.** Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu **405**, pri čemu navedeni korak koji inverzno nestacionarno ćelijski filtrira **dodatno prouzrokuje da mašina:**
30 kasni ulazni odbirak za w odbiraka da bi se proizveo zakašnjen rezultat u svakom prvom ciklusu;

množi zakašnjen rezultat sa drugim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo drugi rezultat;

sabira drugi rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo četvrti rezultat;

5 kasni četvrti rezultat za w odbiraka da bi se proizveo zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu;

množi ulazni odbirak sa prvim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo prvi rezultat;

sabira prvi rezultat sa zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo treći rezultat;

izbacuje treći rezultat u svakom prvom ciklusu; i

izbacuje zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu.

10

414. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 413, pri čemu
bar jedan navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina**
izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se sastoji od:
pomeranja i remapiranja bita.

15

415. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 414, pri čemu
navedena operacija **prouzrokuje da mašina**
pomera udesno podatke za jedno bitsko mesto.

20 416. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 414, pri čemu
navedena operacija **prouzrokuje da mašina**
pomera udesno podatke za dva bitska mesta.

417. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 416, pri čemu:
25 navedeni korak koji sabira drugi rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima drugi rezultat
od ulaznog odbirka da bi se proizveo četvrti rezultat; i
 navedeni korak koji sabira prvi rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima prvi rezultat od
zakašnjenog rezultata da bi se proizveo treći rezultat.

30 418. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 405, pri čemu
 navedeni korak koji inverzno nestacionarno ćelijski filtrira **dodatno prouzrokuje da**
mašina:

kasni ulazni odbirak za w odbiraka da bi se proizveo prvi zakašnjen rezultat u svakom prvom ciklusu;

kasni prvi zakašnjen rezultat za w odbiraka da bi se proizveo drugi zakašnjen rezultat;

kasni drugi zakašnjen rezultat za w odbiraka da bi se proizveo treći zakašnjen rezultat;

5 množi ulazni odbirak sa prvim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo prvi rezultat;

množi prvi zakašnjen rezultat sa drugim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo drugi rezultat;

množi drugi zakašnjen rezultat sa trećim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo treći rezultat;

10 množi treći zakašnjen rezultat sa četvrtim filtarskim koeficijentom da bi se proizveo četvrti rezultat;

sabira četvrti rezultat sa drugim rezultatom da bi se proizveo šesti rezultat;

sabira prvi rezultat sa trećim rezultatom da bi se proizveo peti rezultat;

sabira šesti rezultat sa ulaznim odbirkom da bi se proizveo osmi rezultat;

15 kasni osmi rezultat za w odbiraka da bi se proizveo prvi zakašnjeni rezultat u svakom drugom ciklusu;

sabira peti rezultat sa trećim zakašnjenim rezultatom da bi se proizveo sedmi rezultat;

izbacuje sedmi rezultat u svakom prvom ciklusu; i

izbacuje treći zakašnjen rezultat u svakom drugom ciklusu.

20

419. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 418, pri čemu bar jedan navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina** izvršava operaciju selektovanu iz grupe koja se sastoji od: pomaranja i remapiranja bita.

25

420. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 419, pri čemu navedena operacija **prouzrokuje da mašina** pomera udesno podatke za četiri bitska mesta.

30

421. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 420, pri čemu:

navedeni korak koji sabira četvrti rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima četvrti rezultat od drugog rezultata da bi se proizveo šesti rezultat; i

navedeni korak koji sabira prvi rezultat **prouzrokuje da mašina** oduzima prvi rezultat od trećeg rezultata da bi se proizveo peti rezultat.

422. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 392, **pri čemu**

5 navedeni korak koji procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta **prouzrokuje da mašina** ažurira adaptivne histograme.

423. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 422, **pri čemu**

10 navedeni korak koji ažurira adaptivne histograme **prouzrokuje da mašina** niskopropusno filtrira verovatnoće selektovane iz grupe koja se **sastoji od**:
verovatnoća pojavljivanja tekućeg simbola x ; i
kumulativnih verovatnoća pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x .

15 424. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 423, **pri čemu**

navedeni korak koji ažurira adaptivne histograme **dodatno prouzrokuje da mašina** adaptira dominantni pol u toku navedenog niskopropusnog filtriranja.

425. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 424, **pri čemu**

20 navedeni korak koji adaptira dominantni pol **prouzrokuje da mašina** polovi vrednost dominantnog pola u svakom ciklusu adaptacije.

426. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 392, **pri čemu**

25 navedeni korak koji entropijski dekoduje je korak koji dekoduje opseg, koji **prouzrokuje da mašina**

množi preskalirani opseg r sa brojem $Q(x)$ selektovanim iz grupe koja se **sastoji od**:
broja $U(x)$ pojavljivanja svih simbola koji prethode tekućem simbolu x , da bi se proizvela korekcija opsega $t = r \cdot U(x)$; i

broja $u(x)$ pojavljivanja tekućeg simbola x , da bi se proizveo opseg $R = r \cdot u(x)$.

30

427. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 426, **pri čemu**

navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina**:

pojednostavljeno množi mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ sa navedenim brojem $Q(x)$ da bi se proizveo prvi rezultat; i
pomera ulevo prvi rezultat za l bitskih mesta.

- 5 428. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 426, pri čemu navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina** pomera ulevo navedeni broj $Q(x)$ za l bitskih mesta.

- 10 429. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 426, pri čemu navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina:**
anulira prvi rezultat, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1;
pomera ulevo navedeni broj $Q(x)$ za jedno bitsko mesto da bi se proizveo prvi rezultat,
kada je navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 3;
sabira navedeni broj $Q(x)$ sa prvim rezultatom da bi se proizveo drugi rezultat; i
15 pomera ulevo drugi rezultat za l bitskih mesta.

- 20 430. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 426, pri čemu navedeni korak koji množi **prouzrokuje da mašina:**
anulira prvi rezultat, kada je mali broj $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$ jednak 1;
pomera ulevo navedeni broj $Q(x)$ za jedno bitsko mesto da bi se proizveo prvi rezultat,
kada je navedeni mali broj V jednak 3;
pomera ulevo navedeni broj $Q(x)$ za dva bitska mesta da bi se proizveo prvi rezultat, kada
je navedeni mali broj V bilo koji neparan broj veći ili jednak 5;
sabira navedeni broj $Q(x)$ sa prvim rezultatom da bi se proizveo drugi rezultat; i
25 pomera ulevo drugi rezultat za l bitskih mesta.

431. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 392, pri čemu navedeni korak koji entropijski dekoduje je korak koji dekoduje opseg, koji **prouzrokuje da mašina**

deli opseg R sa brojem $Total$ pojavljivanja svih simbola, da bi se proizveo preskaliran opseg $r = \lfloor R/Total \rfloor$.

- 5 432. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 431, pri čemu
 navedeni korak koji deli **prouzrokuje da mašina**
 pomera udesno navedeni opseg R za $w_3 = \log_2 (Total)$ bitskih mesta.
- 10 433. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 392, pri čemu
 navedeni korak koji entropijski dekoduje je korak koji dekoduje opseg, koji **prouzrokuje**
 da mašina
 deli donju granicu opsega B sa preskaliranim opsegom r , da bi se proizvela korekcija
 opsega $t = \lfloor B/r \rfloor$.
- 15 434. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 433, pri čemu
 navedeni korak koji deli **prouzrokuje da mašina:**
 pojednostavljeno deli navedenu donju granicu opsega B sa malim brojem $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$, da
 bi se proizveo prvi rezultat; i
 pomera udesno prvi rezultat za l bitskih mesta.
- 20 435. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 433, pri čemu
 navedeni korak koji deli **prouzrokuje da mašina:**
 množi navedenu donju granicu opsega B sa prvim predefinisanim brojem, zavisno od
 malog broja $V = \lfloor r \cdot 2^{-l} \rfloor$, da bi se proizveo prvi rezultat; i
 pomera udesno prvi rezultat za sumu l i dodatnog drugog predefinisnog broja bitskih
 25 mesta, zavisno od navedenog malog broja V .
- 30 436. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 392, pri čemu
 navedeni korak koji procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta
 prouzrokuje da mašina
 rekonstruiše transformacioni koeficijent C , korišćenjem indeksa amplitudne grupe MS ,
 znaka S i ostatka R .

437. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 436, pri čemu
 navedeni korak koji entropijski dekoduje **prouzrokuje da mašina**
 dekoduje navedeni ostatak R korišćenjem inverznog kodovanja promenljive dužine
 5 (INVVLC).

438. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 436, pri čemu
 navedeni korak koji procenjuje verovatnoće simbola unutar specificiranih konteksta
dodatno prouzrokuje da mašina
 10 modelira kontekst transformacionog koeficijenta koji će biti dekodovan, korišćenjem već
 dekodovanih transformacionih koeficijenata.

439. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 438, pri čemu
 navedeni već dekodovani transformacioni koeficijenti su locirani severoistočno, severno,
 15 severozapadno i zapadno od navedenog transformacionog koeficijenta koji će biti dekodovan.

440. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 438, pri čemu
 navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta
dodatno prouzrokuje da mašina
 20 određuje srednju vrednost \overline{MS} kao srednju vrednost indeksa amplitudnih grupa MS ,
 navedenih već dekodovanih transformacionih koeficijenata.

441. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 440, pri čemu
 navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta
 25 **dodatno prouzrokuje da mašina**
 ograničava maksimalnu srednju vrednost \overline{MS} pomoću konstante ML da bi se proizveo
 kontekst amplitude MC .

442. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 441, pri čemu
 30 navedeni korak koji entropijski dekoduje **prouzrokuje da mašina**
 dekoduje opseg navedenog indeksa amplitudne grupe MS kao tekućeg simbola x ,
 korišćenjem navedenog adaptivnog histograma amplitude $h[MC]$.

443. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 442, pri čemu
 navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta
dodatno prouzrokuje da mašina

5 ažurira adaptivni histogram amplitude $h[MC]$ korišćenjem navedenog indeksa amplitudne
 grupe MS kao tekućeg simbola x .

444. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 438, pri čemu

10 navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta
dodatno prouzrokuje da mašina

određuje ternarni kontekst TC kao ternarni kod vrednosti znakova S_i navedenih već
 dekodovanih transformacionih koeficijenata.

445. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 444, pri čemu

15 navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta
dodatno prouzrokuje da mašina

prevodi navedeni ternarni kontekst TC u kontekst znaka SC korišćenjem CTX tabele.

446. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 445, pri čemu

20 navedeni korak koji entropijski dekoduje **prouzrokuje da mašina**

dekoduje opseg znaka S kao tekućeg simbola x , korišćenjem navedenog adaptivnog
 histograma znaka $g[SC]$.

447. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu 446, pri čemu

25 navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta
dodatno prouzrokuje da mašina

ažurira adaptivni histogram znaka $g[SC]$ korišćenjem dekodovanog navedenog znaka S
 kao tekućeg simbola x .

448. Signal podataka za brzo dekodovanje prema zahtevu **446**, pri čemu navedeni korak koji procenjuje verovatnoću simbola unutar specificiranih konteksta **dodatno prouzrokuje da mašina** invertuje manje verovatan navedeni znak *S* korišćenjem NEG tabele.

5

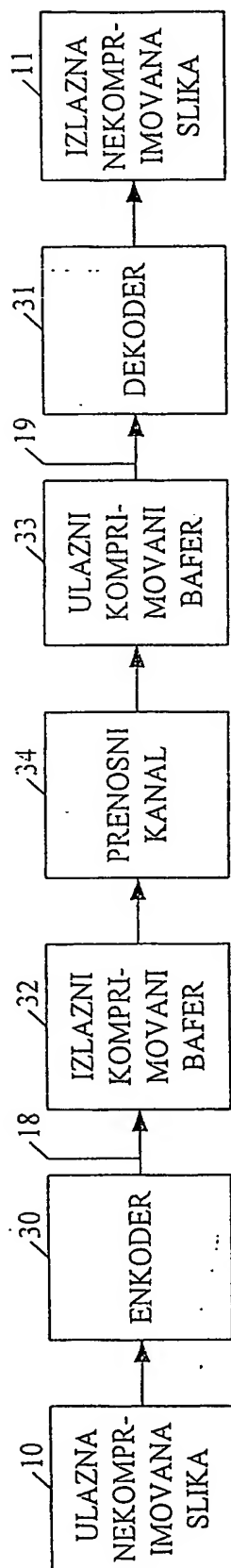
449. Proizvodni artikal za brzo enkodovanje ulaznih podataka u izlazne komprimovane podatke koji **sadrži** memorijski medijum sa mašinski čitljivim kodom koji **prouzrokuje da mašina** izvršava postupak prema zahtevu **225**.

10 **450.** Proizvodni artikal za brzo dekodovanje ulaznih komprimovanih podataka u izlazne podatke koji **sadrži** memorijski medijum sa mašinski čitljivim kodom koji **prouzrokuje da mašina** izvršava postupak prema zahtevu **280**.

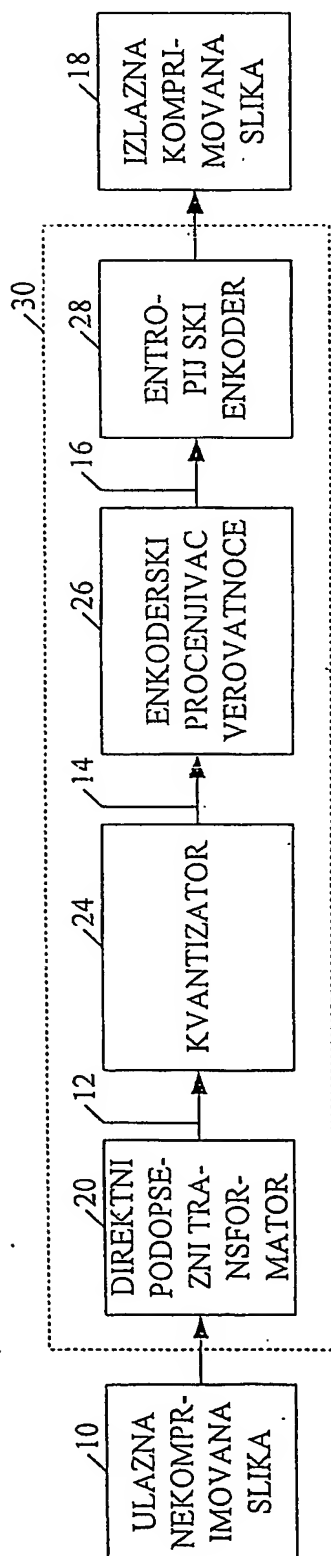
15 **451.** Signal podataka za brzo enkodovanje ulaznih podataka u izlazne komprimovane podatke oličen u nosećem talasu koji **sadrži** mašinski čitljiv kod koji **prouzrokuje da mašina** izvršava postupak prema zahtevu **225**.

20 **452.** Signal podataka za brzo dekodovanje ulaznih komprimovanih podataka u izlazne podatke oličen u nosećem talasu koji **sadrži** mašinski čitljiv kod koji **prouzrokuje da mašina** izvršava postupak prema zahtevu **280**.

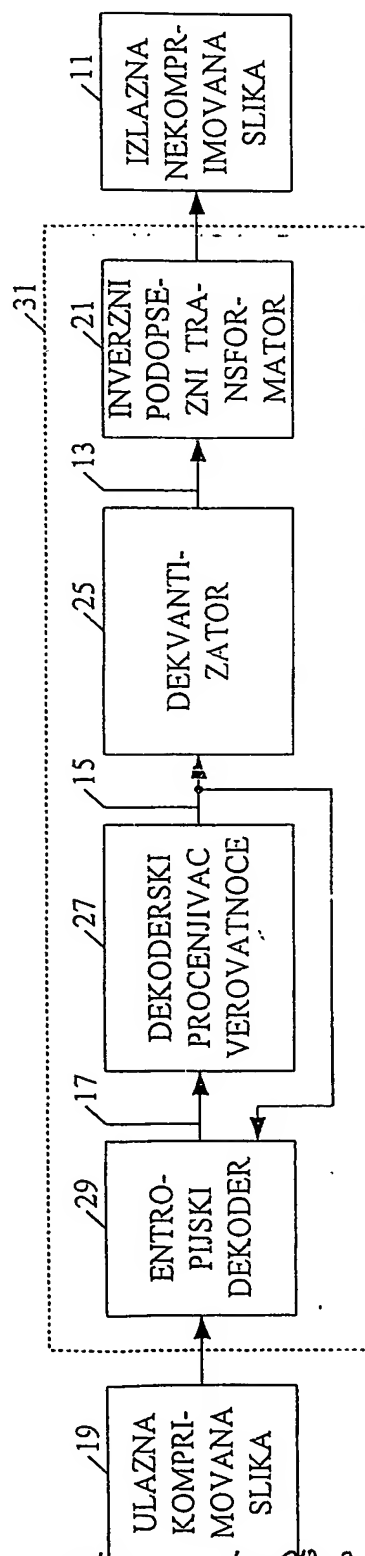
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 1



SLIKA 2



SLIKA 3

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA

SLIKA 4

LH_0	HH_0
LL_0	HL_0

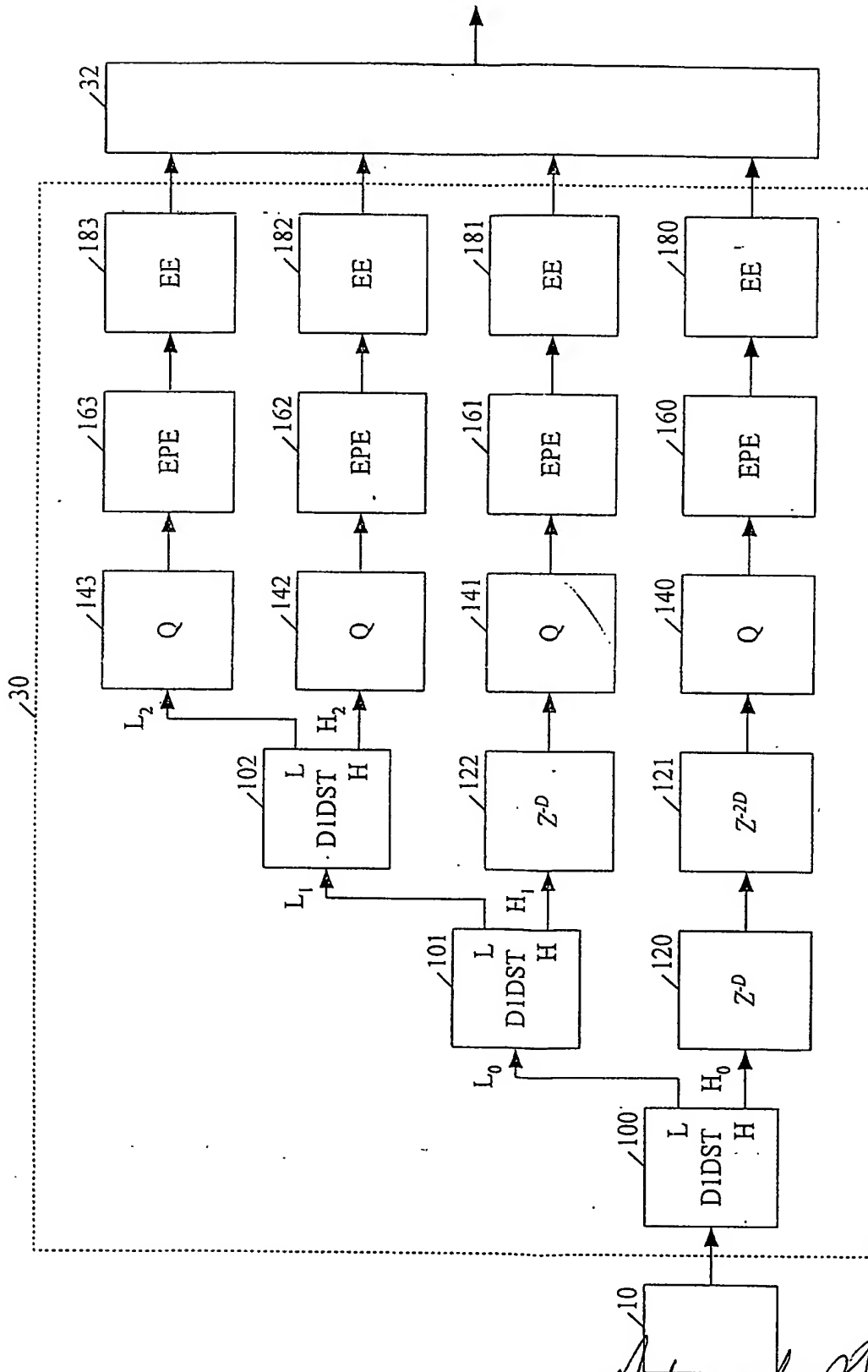
LH_0		HH_0	
LH_1		HH_1	
LL_2	LH_2	HL_1	HL_0
HL_2	HH_2		

<p>ULAZNA NEKOMPRIMOVANA SLIKA</p>
--

LH_0		HH_0	
LH_1		HH_1	
LL_1		HL_1	HL_0

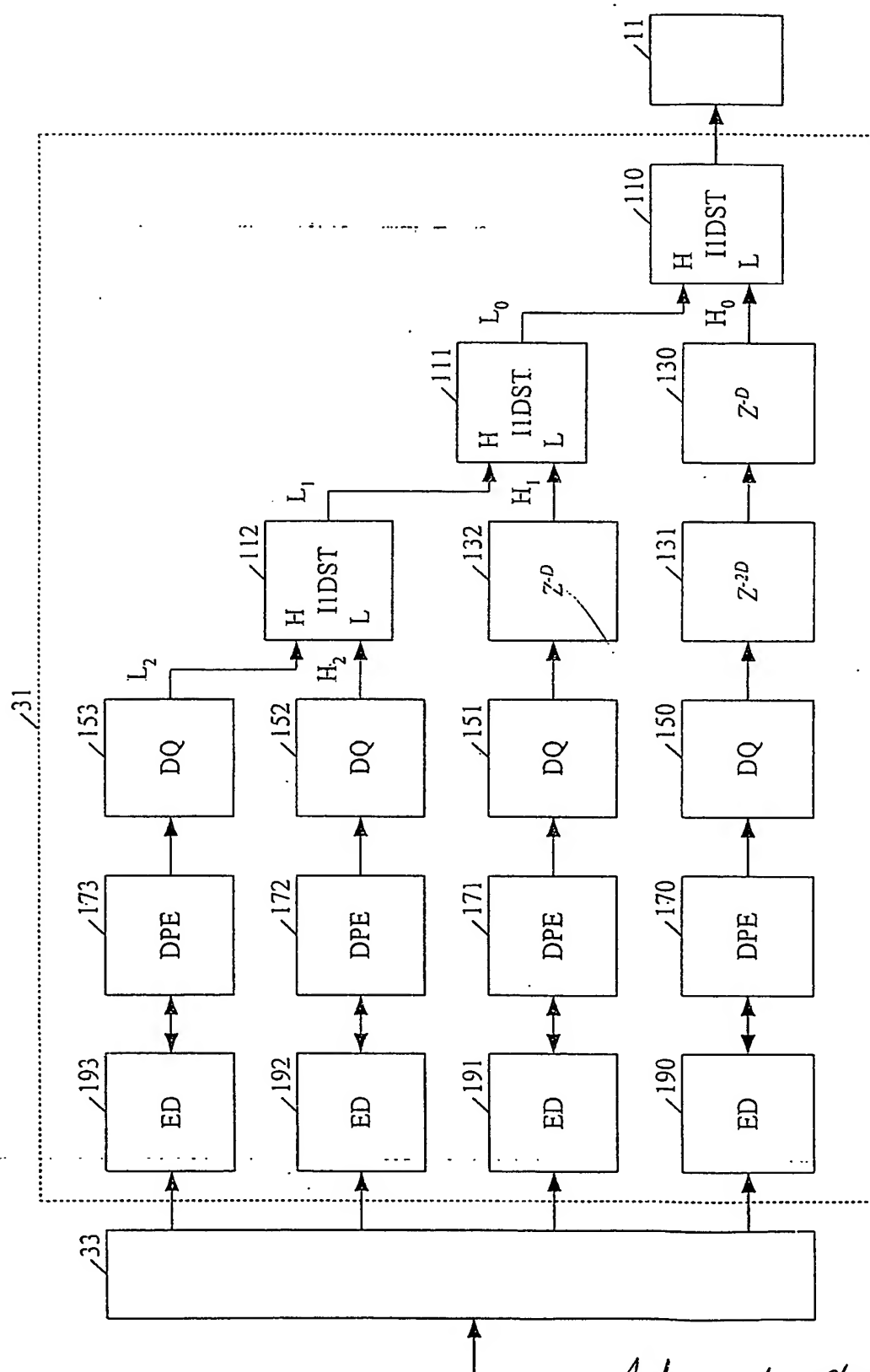
ДРОБОВ
НИКОЛАЕВ И. ЯСНА
СЕРБИЈА, Повељина 2011

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 5

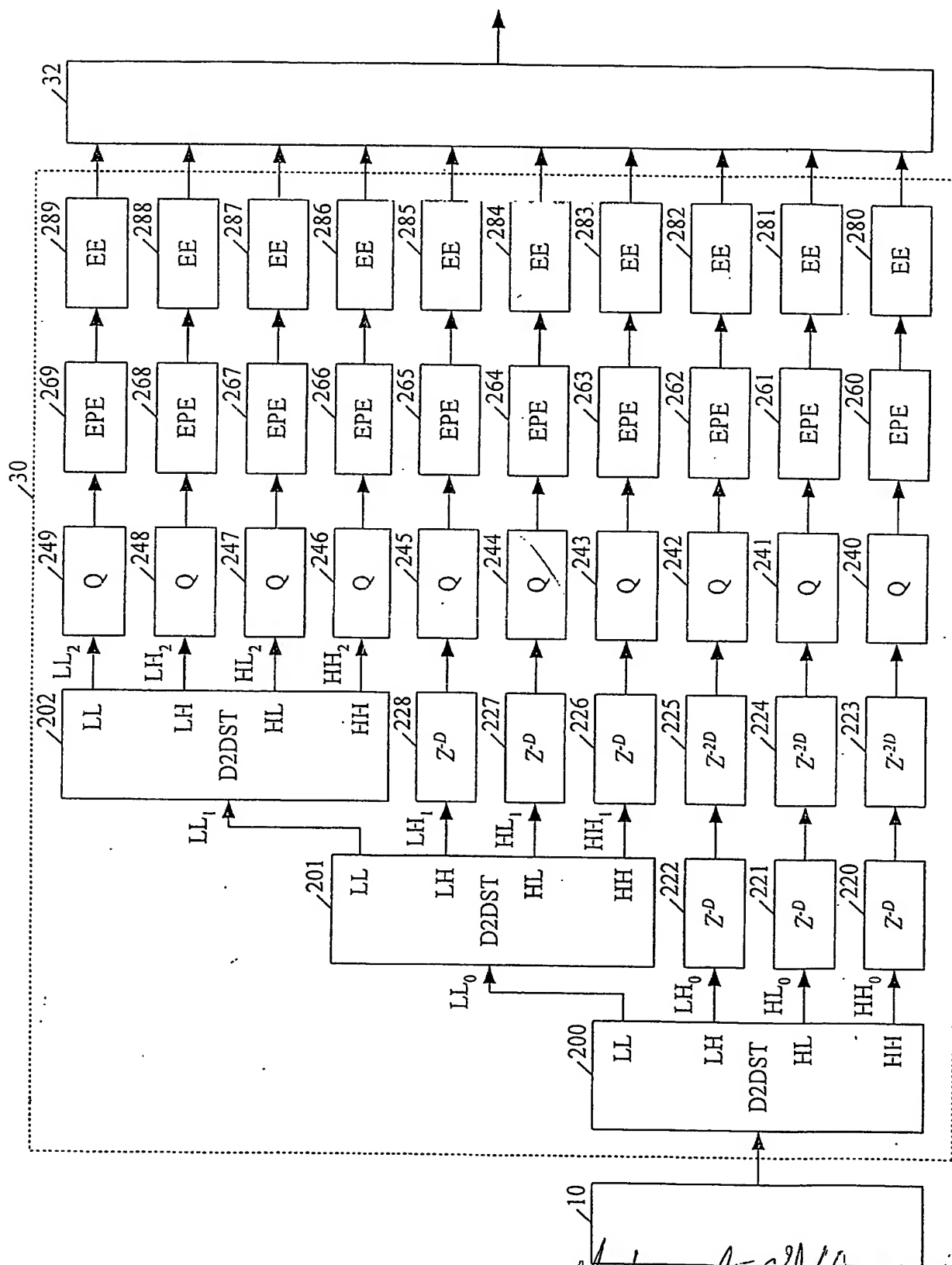
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 6

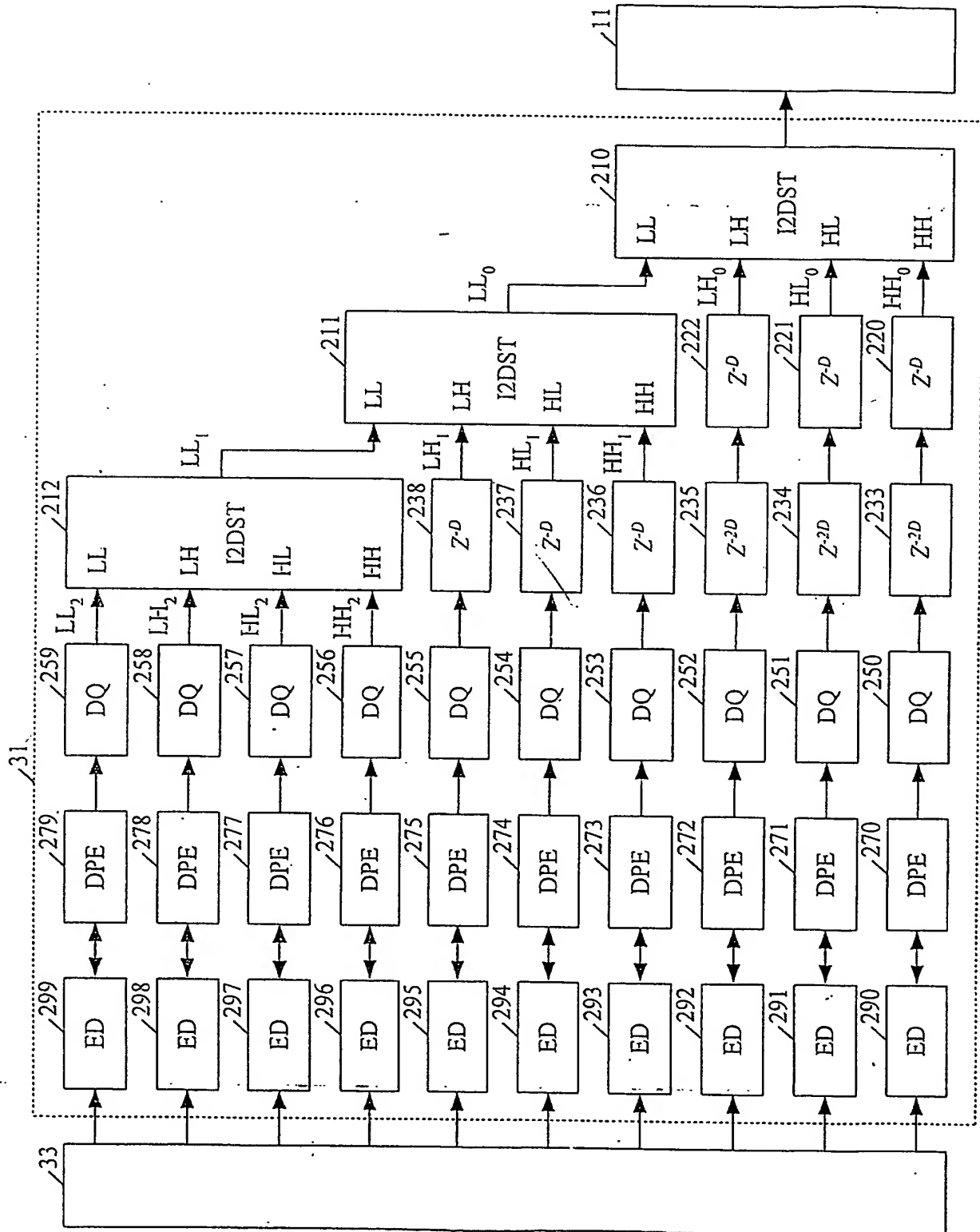
А.А. ДВОРАТОВ
НИКОЛАЕВ И ТАСЧЕВ

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 7

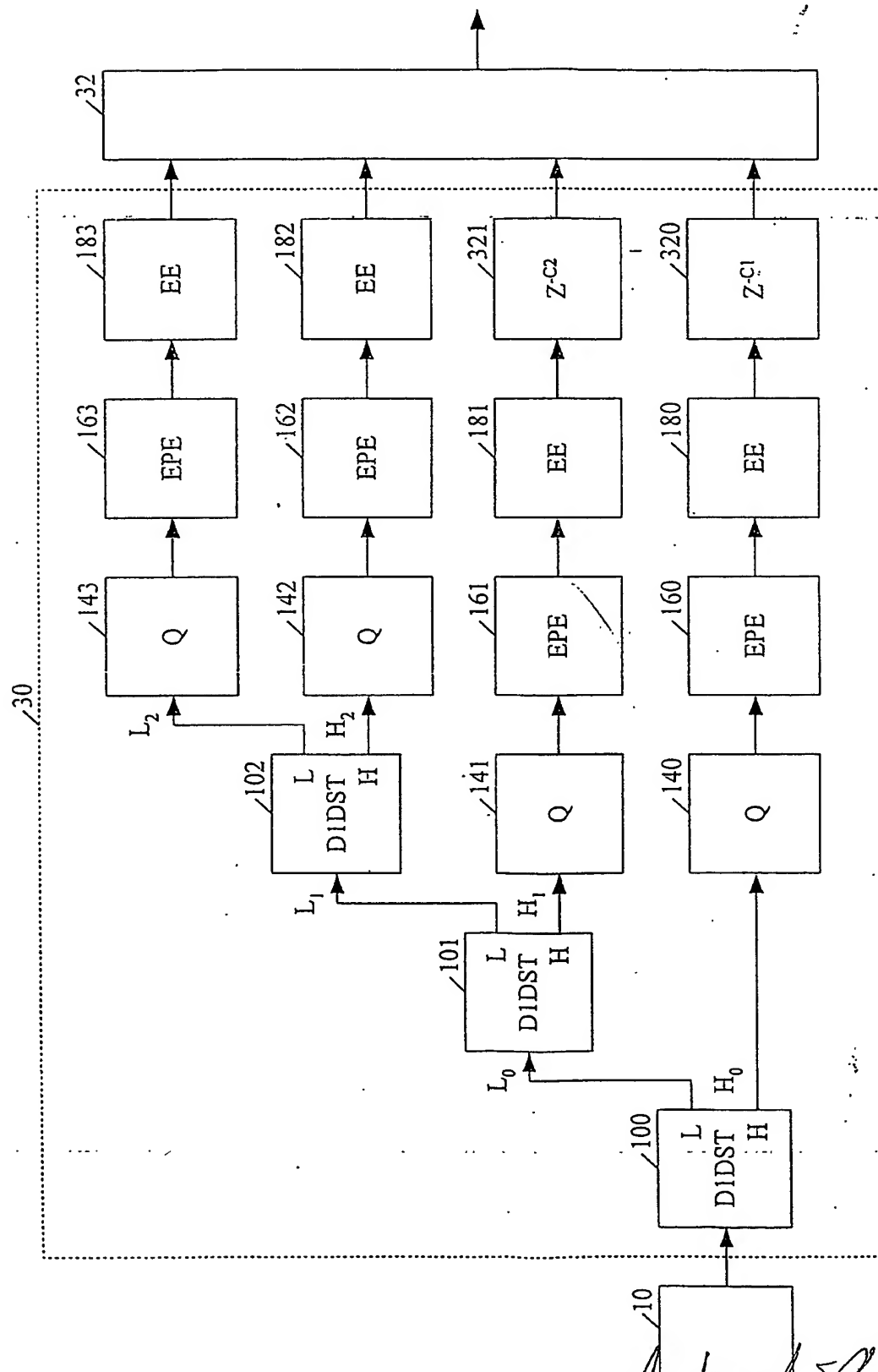
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 8

Адвокат
НИКОЛАЙ Д. ЯСЕНА

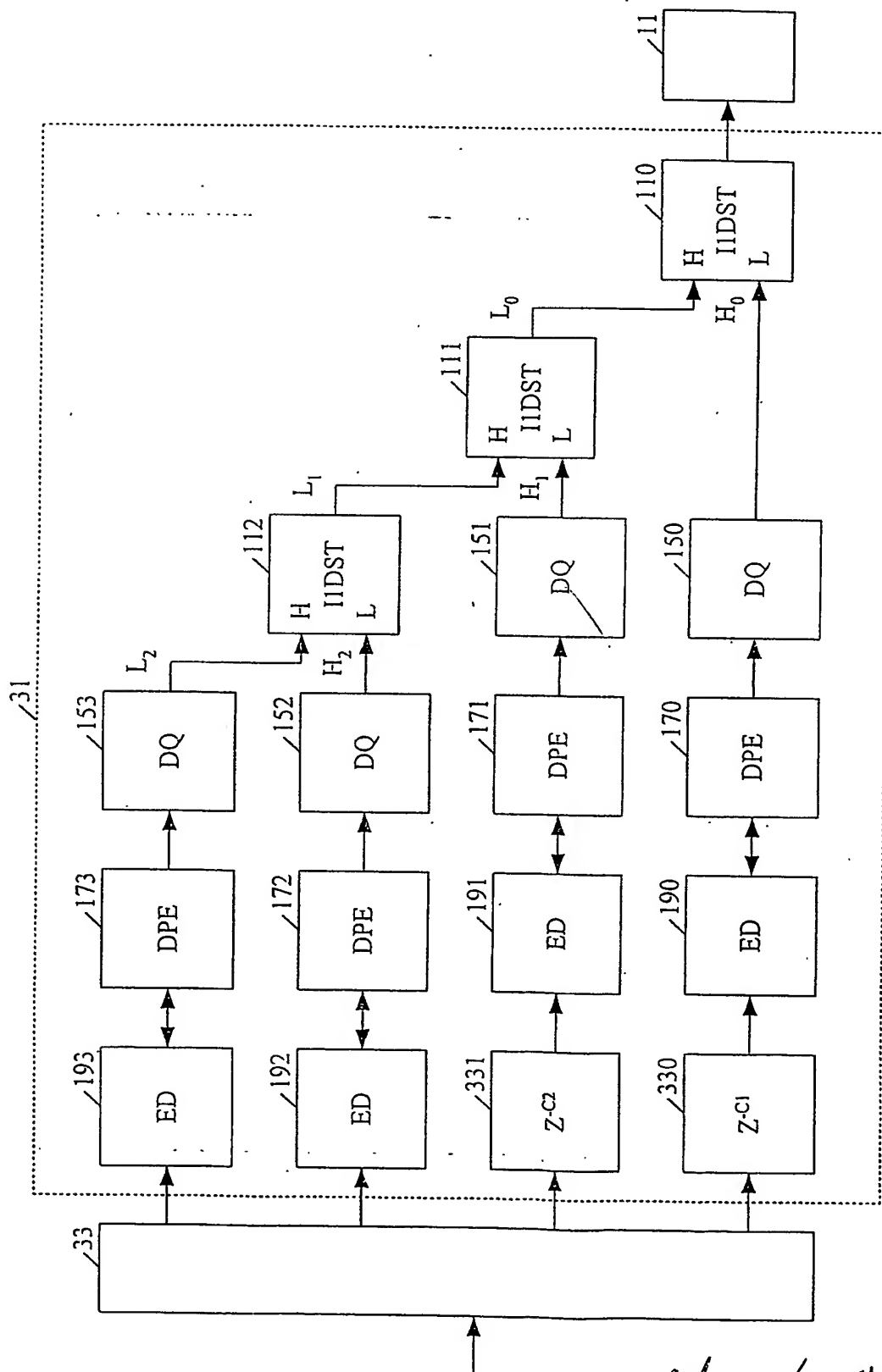
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 9

АДВОКАТ
НИКОЛАЕ Д. ЯСНОВ

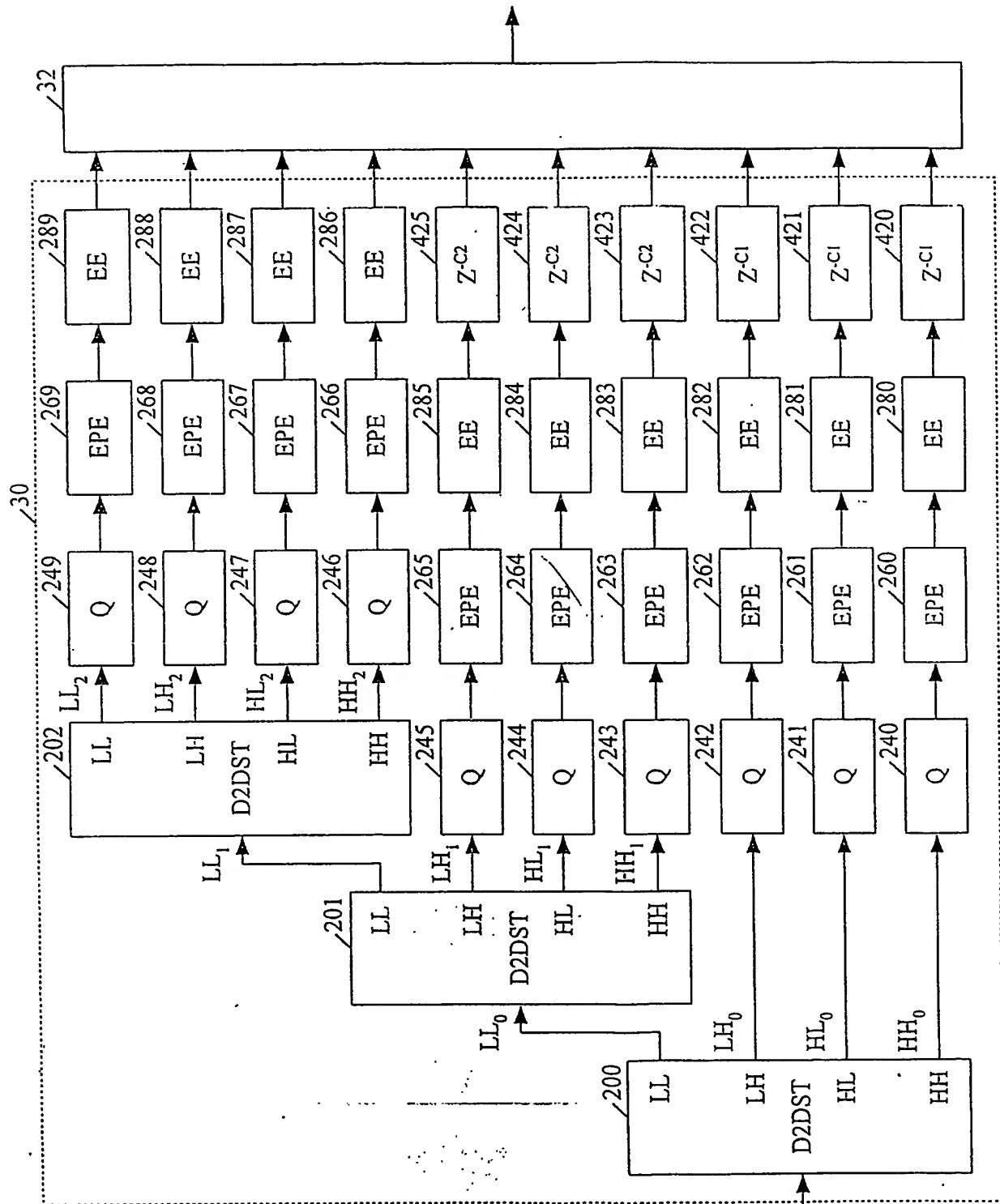
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 10

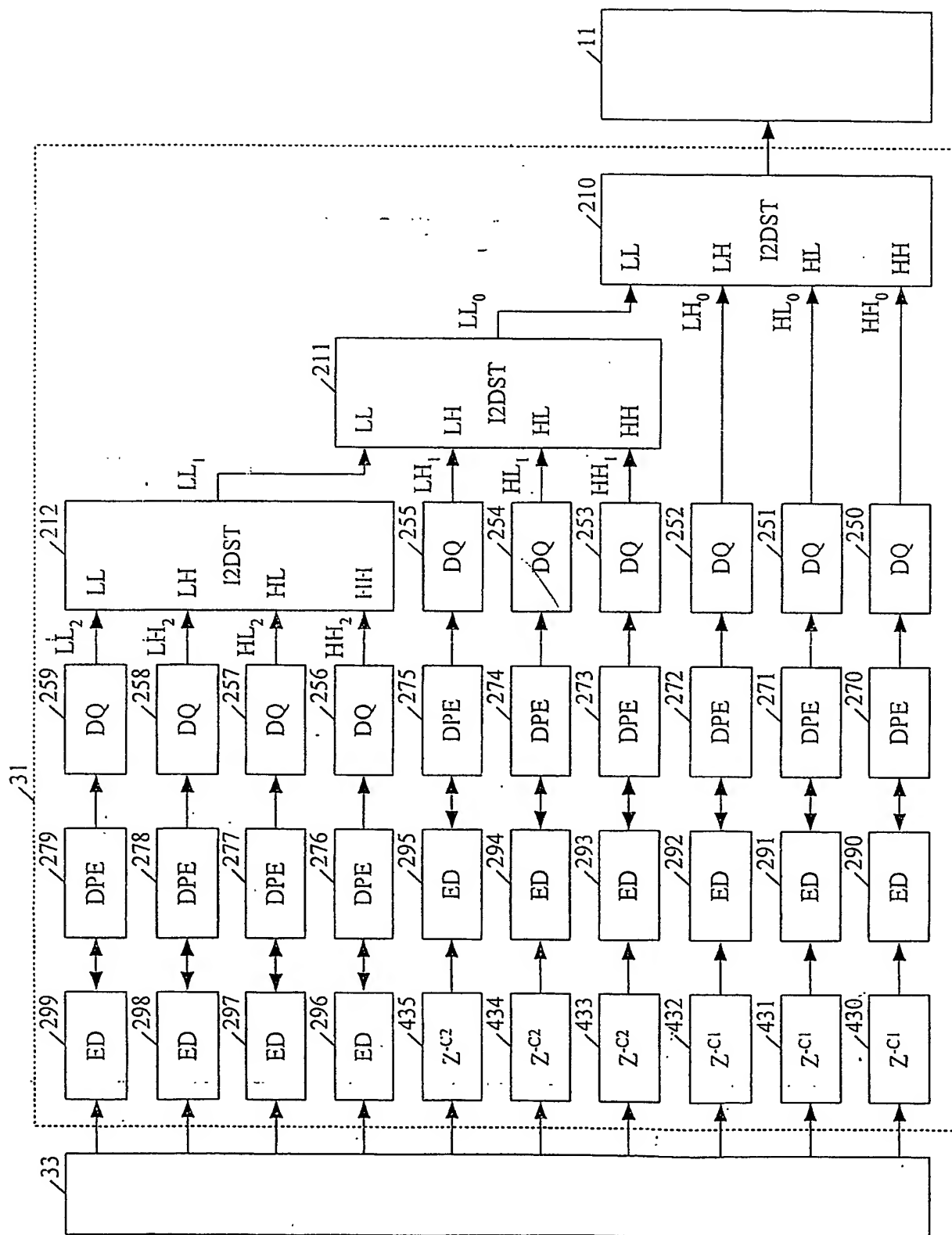
А. П. О. Б. А. Т. Н. Е. В. Е. Р.
НИКОЛАЕВ П. ПАЧКА

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 11

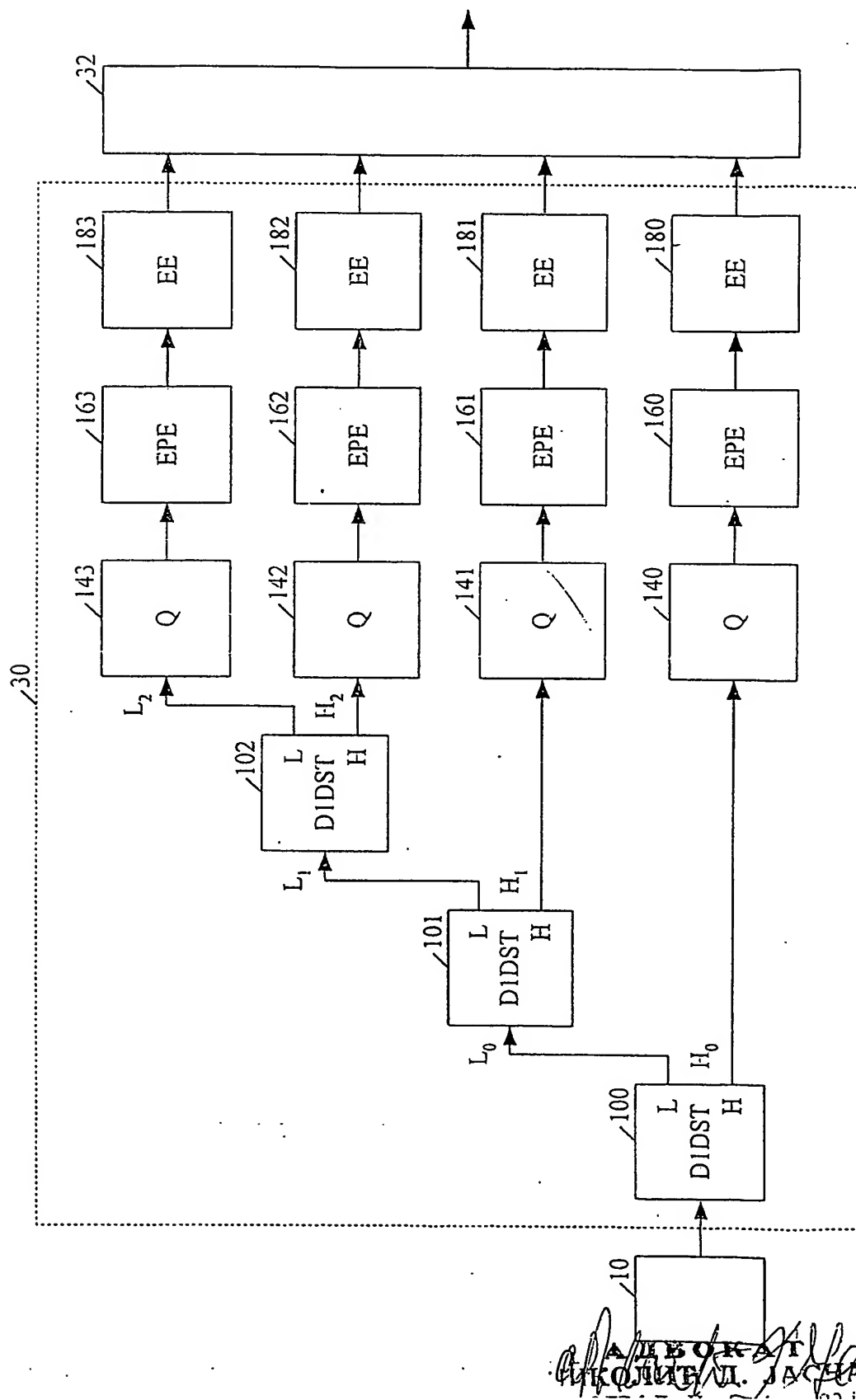
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



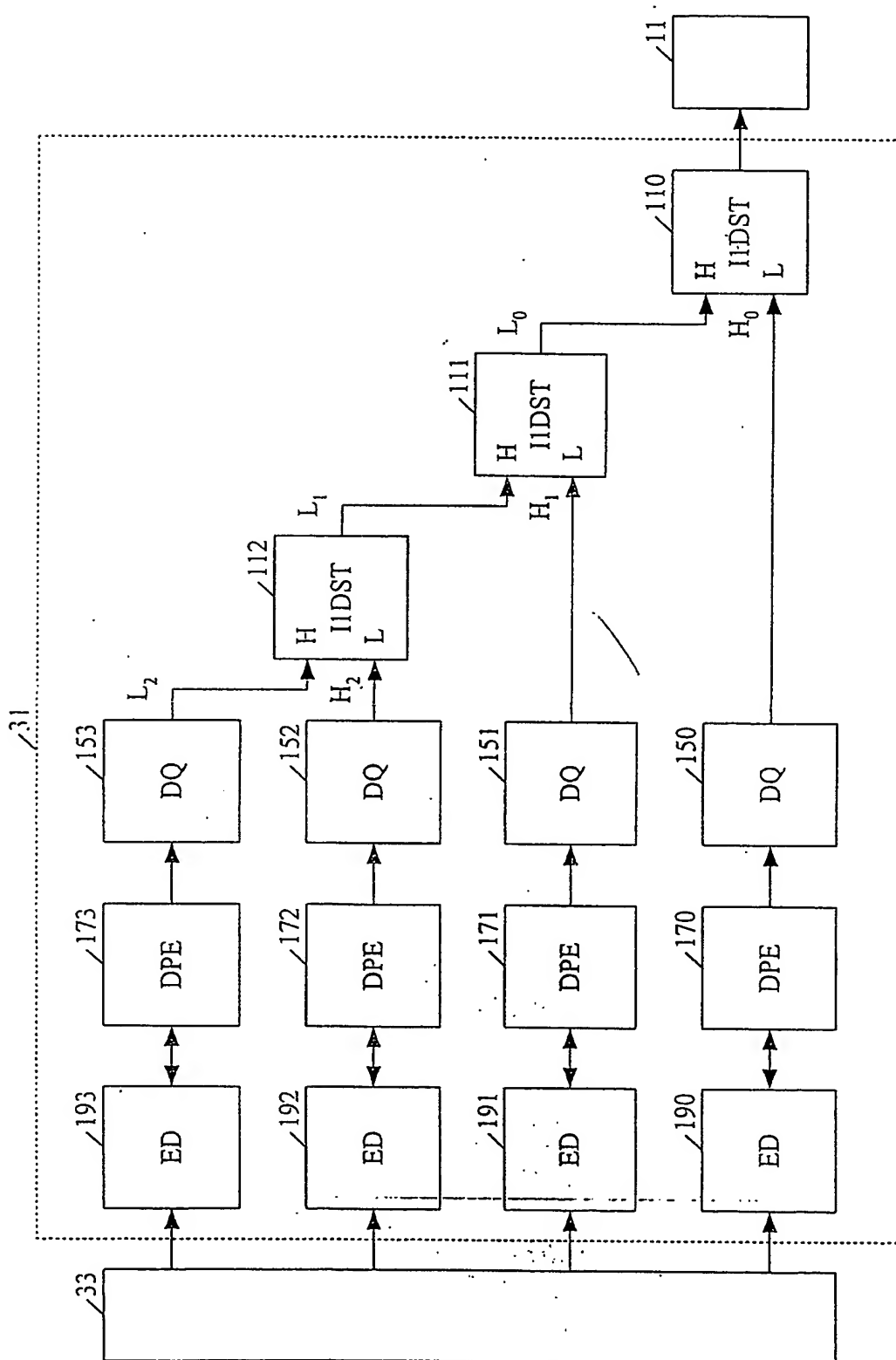
SLIKA 12

Д. ДЕОНАТ
НИКОЛИН П. ЗАС.

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA

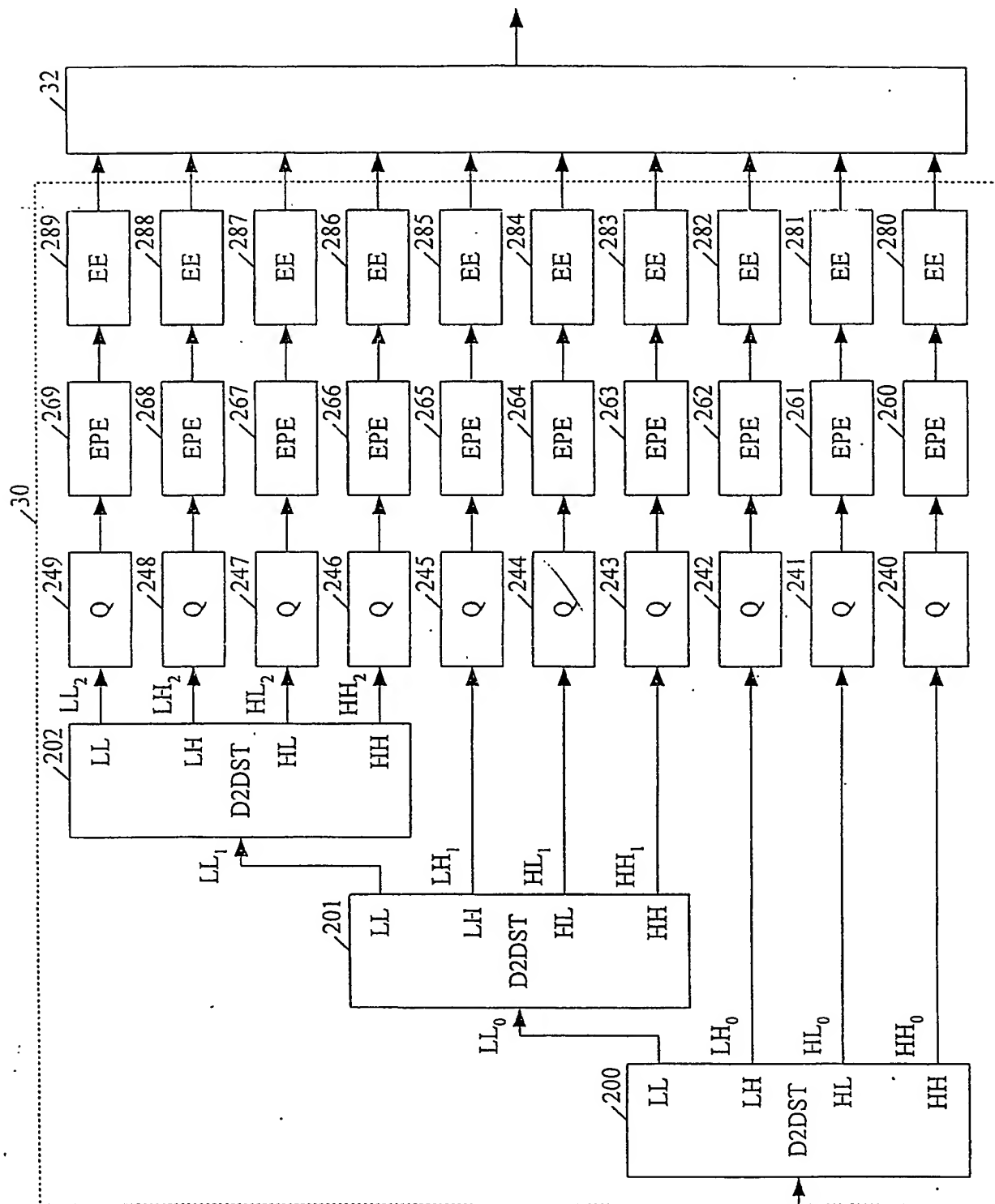


BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 14

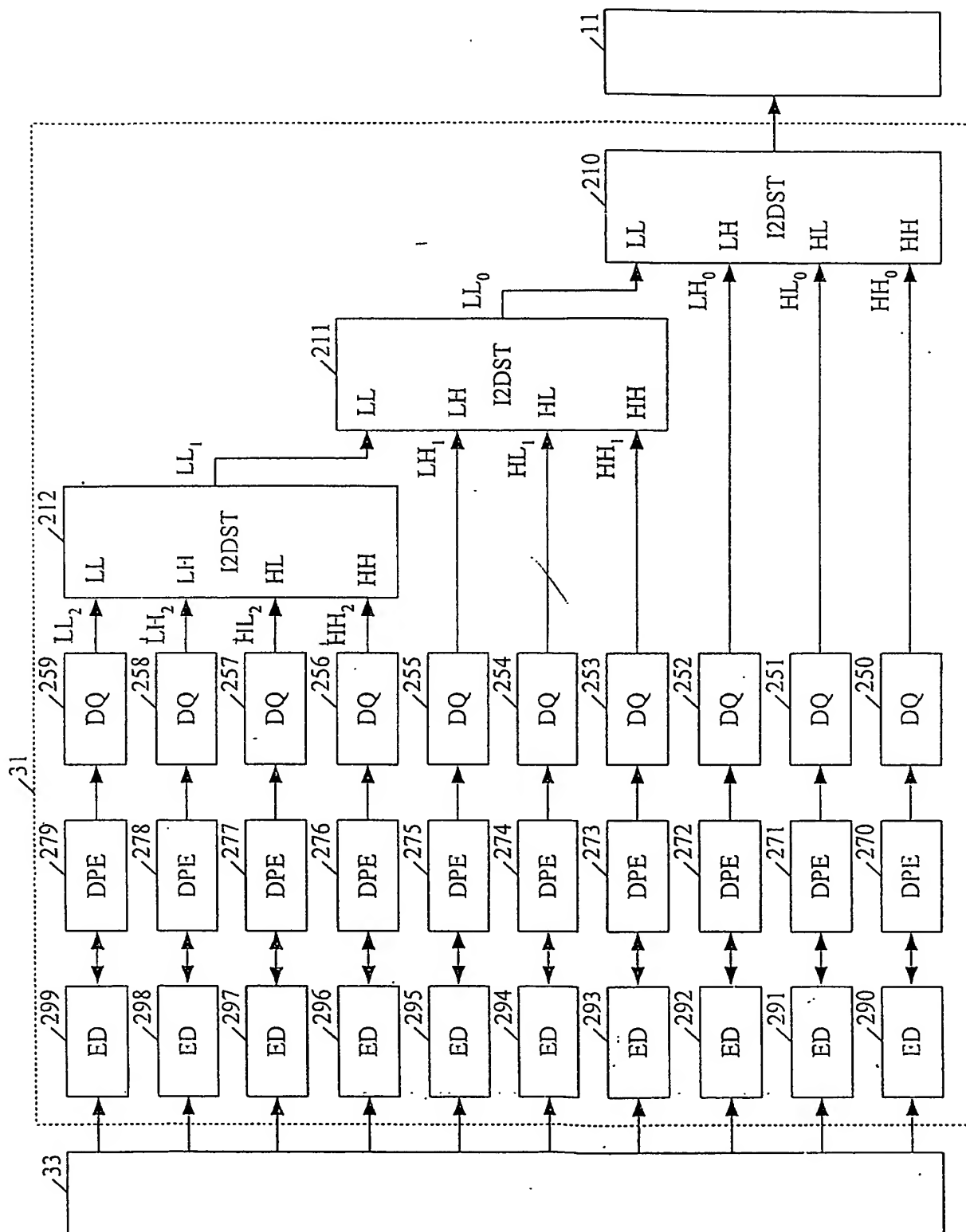
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 15

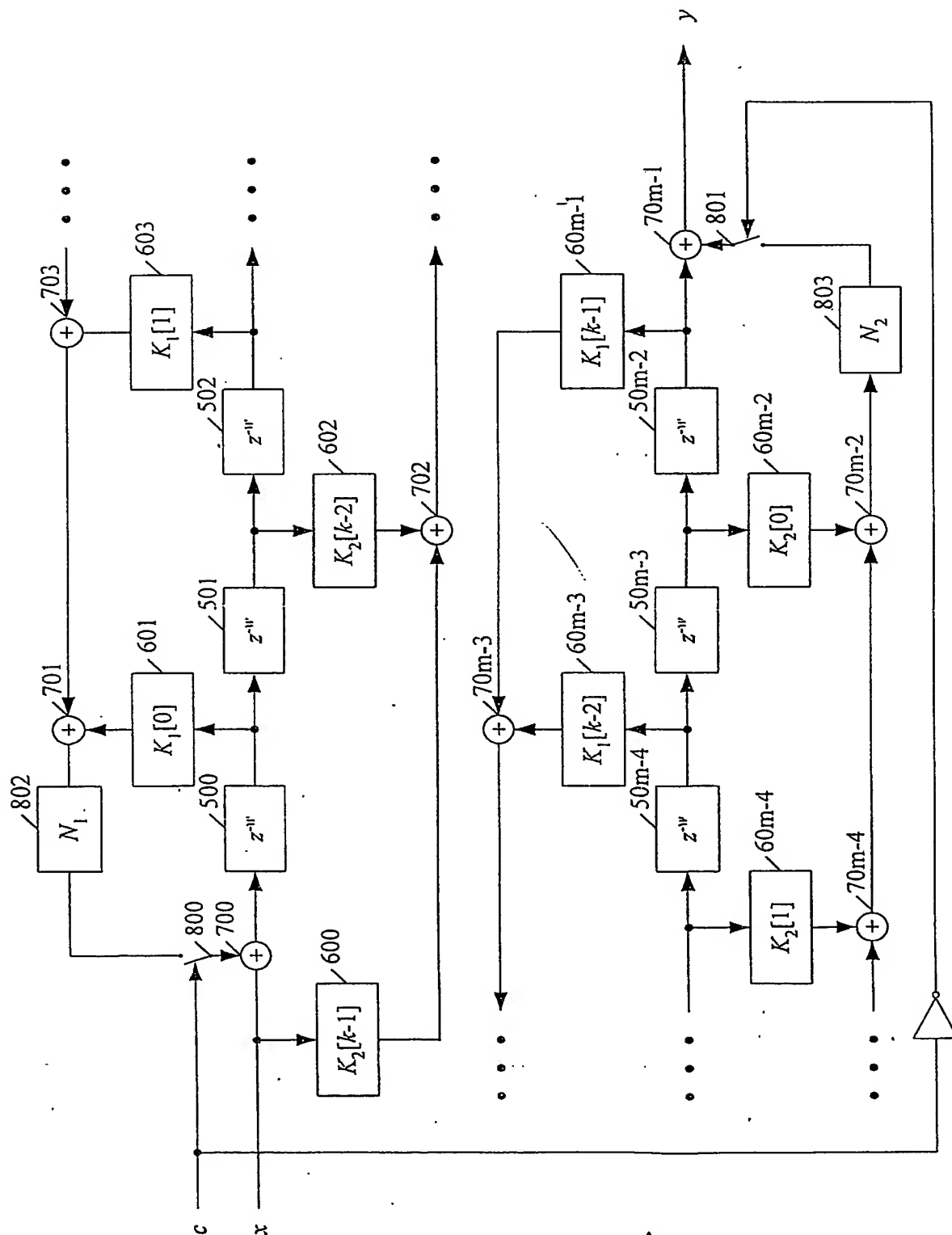
ПРОКАТ
ПОЛИГРАФИЧЕСКАЯ
ФИЛИАЛ

BEZI KODEKSA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 16

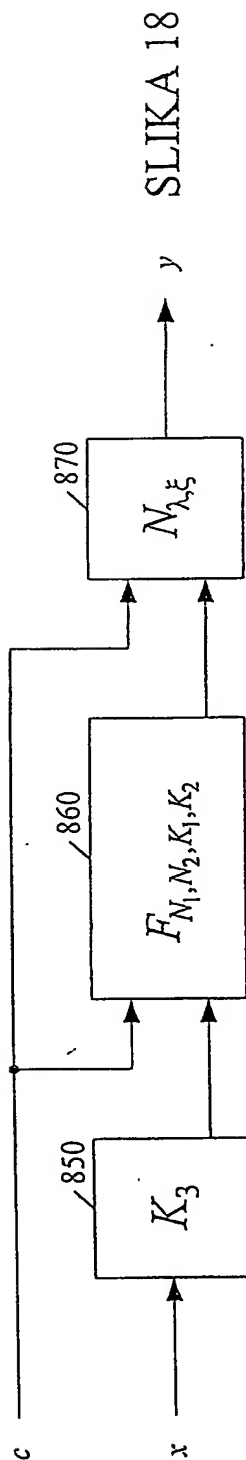
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



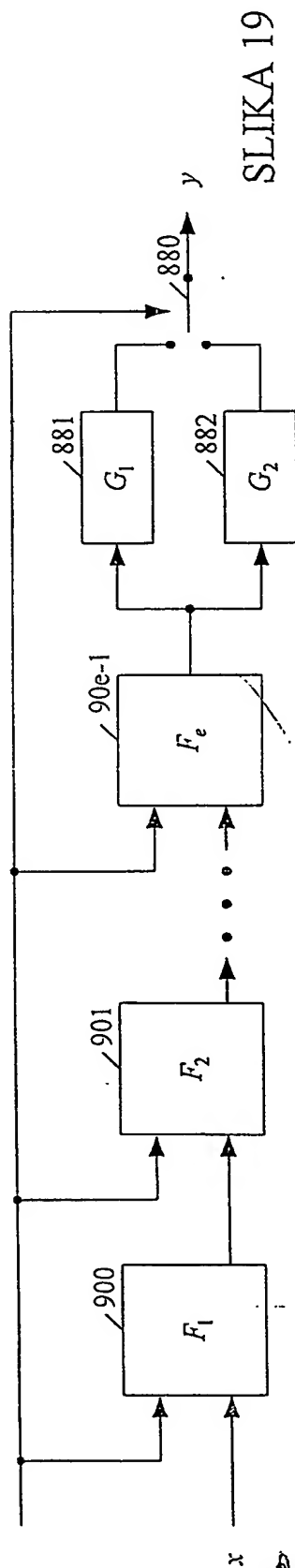
SLIKA 17

АДВОКАТ
НИКОЛАЕ В. ВАСИЛЕВ

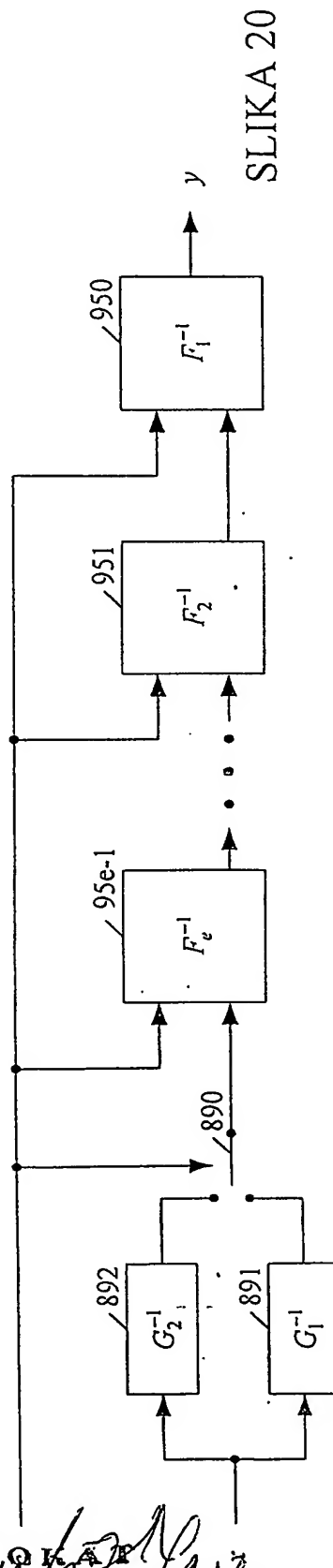
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 18



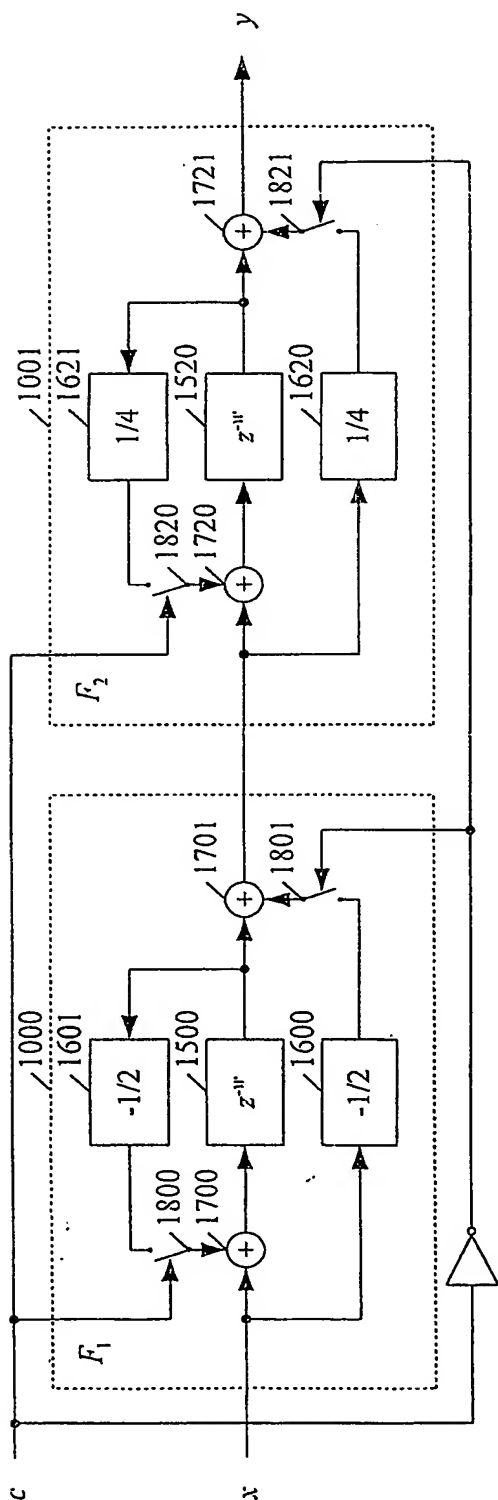
SLIKA 19



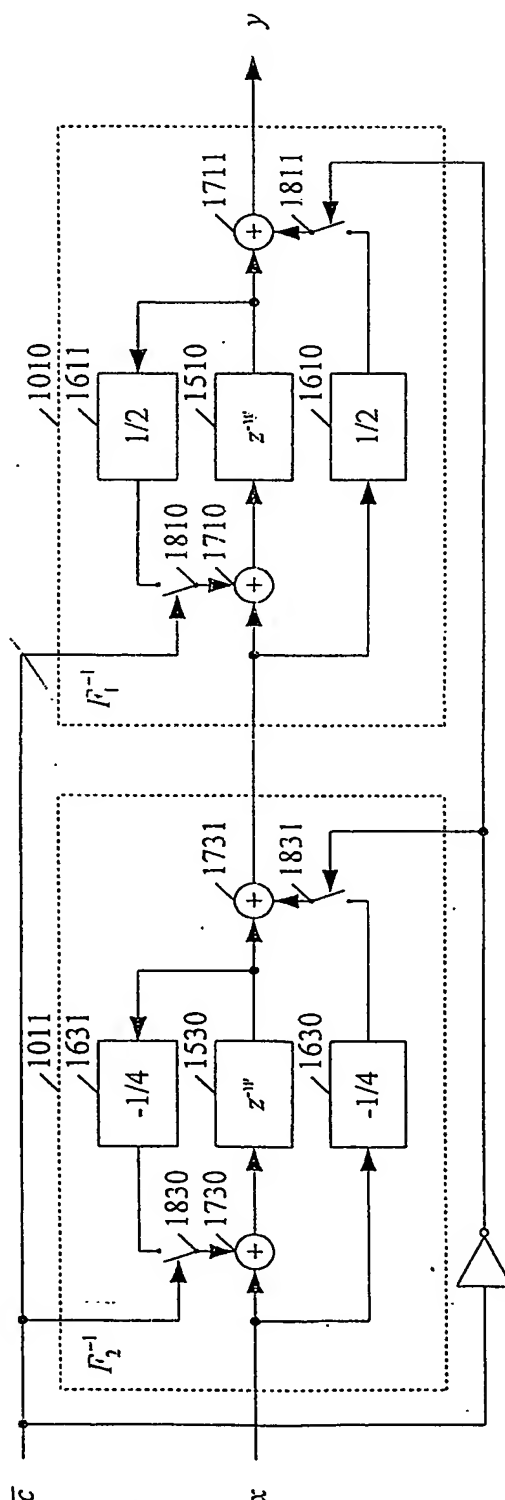
SLIKA 20

Д.А. ЛВОКА
И.И.С. Д. ЯЧКА

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



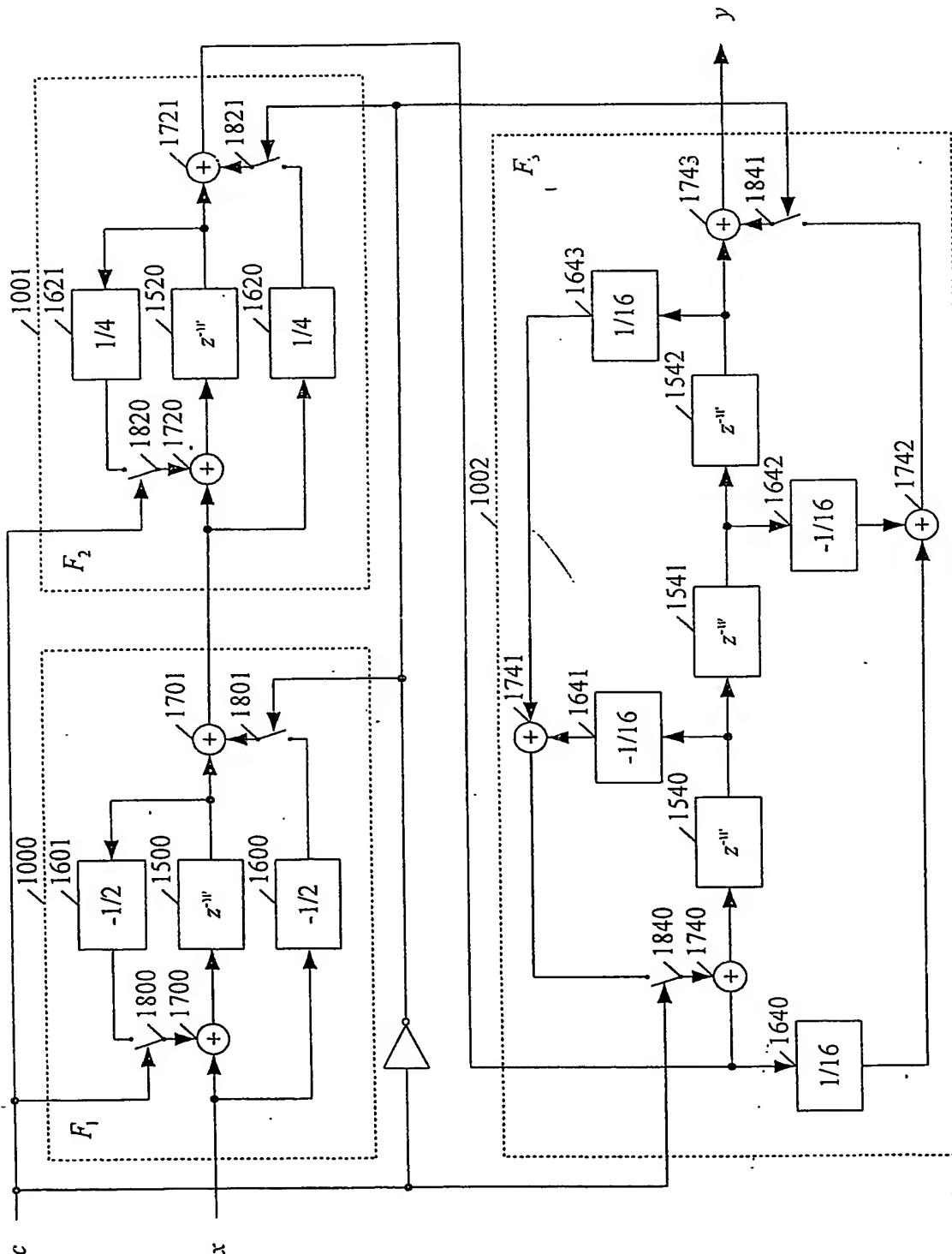
SLIKA 21



SLIKA 22

АДВОКАТ
ИГОРЬ ИВАНОВ

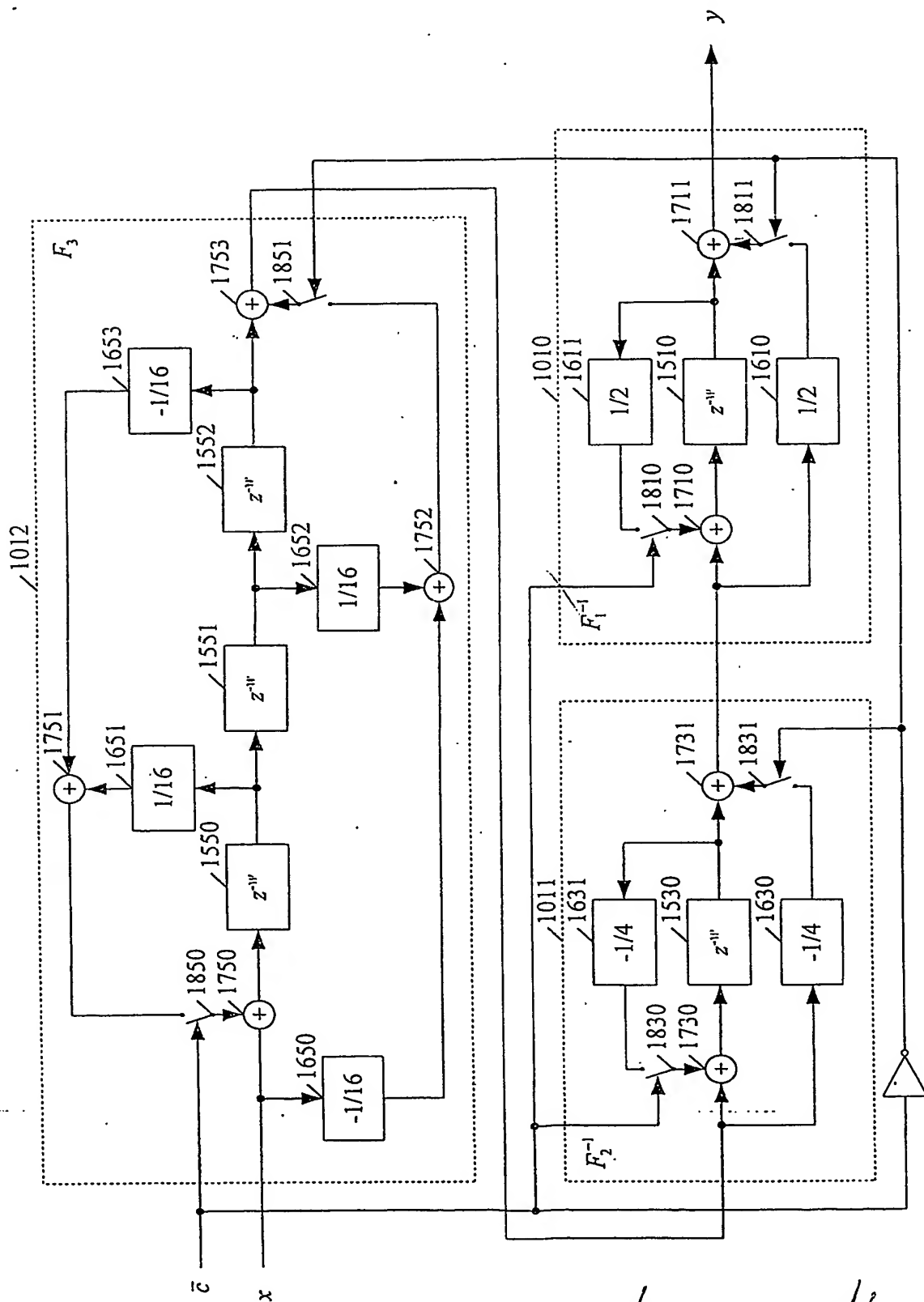
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 23

АДВОКАТ
НИКОЛИЧ Д. ЈАСНА

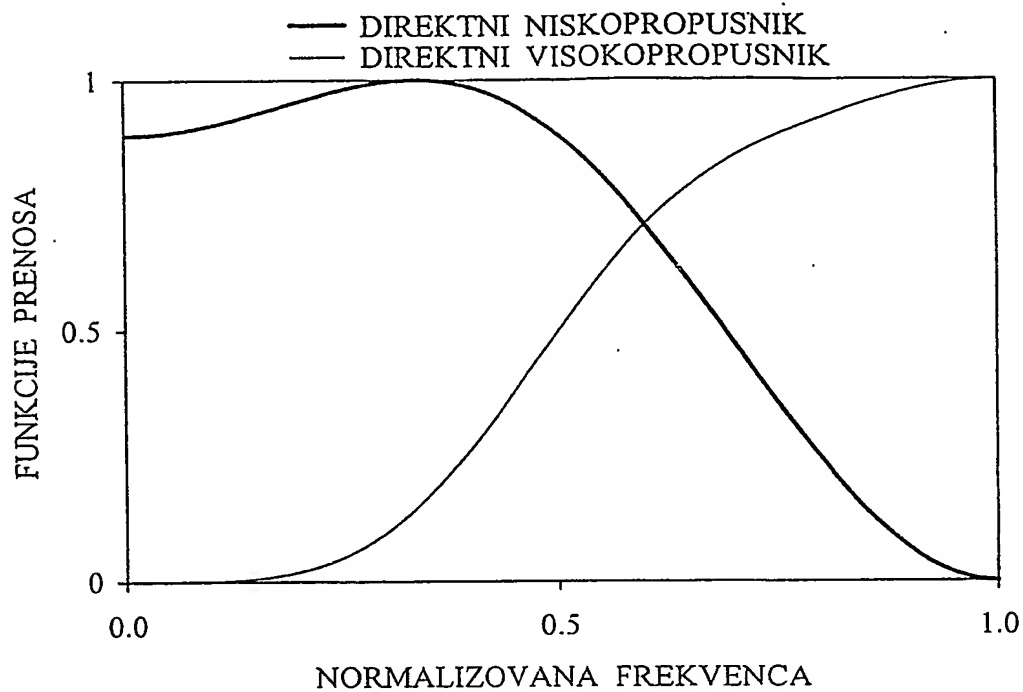
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



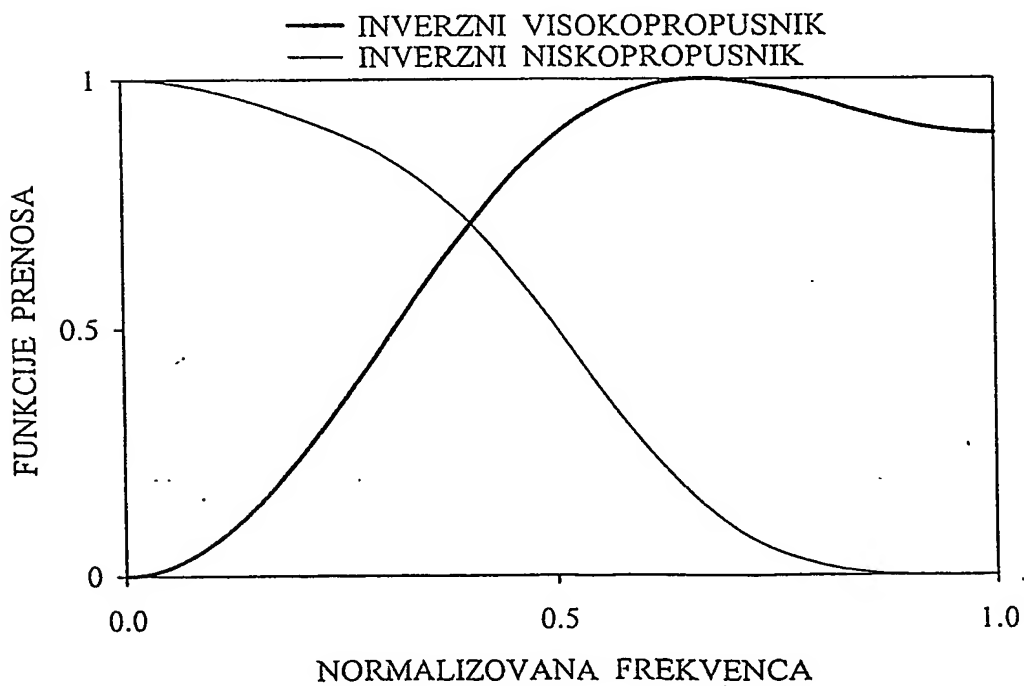
SLIKA 24

АДВОКАТ
НИКОЛИЧ ЯСНА

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA

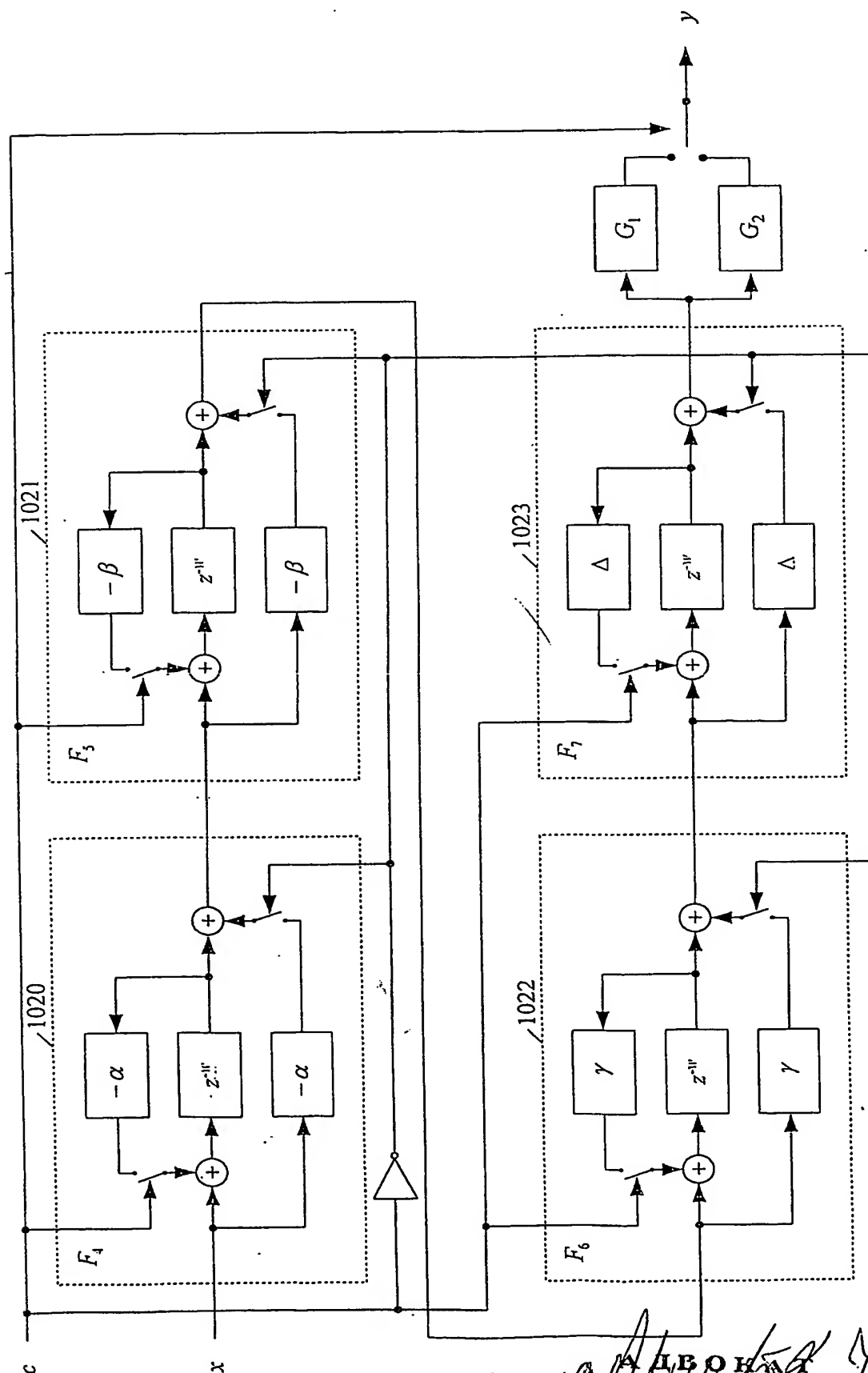


SLIKA 25



SLIKA 26

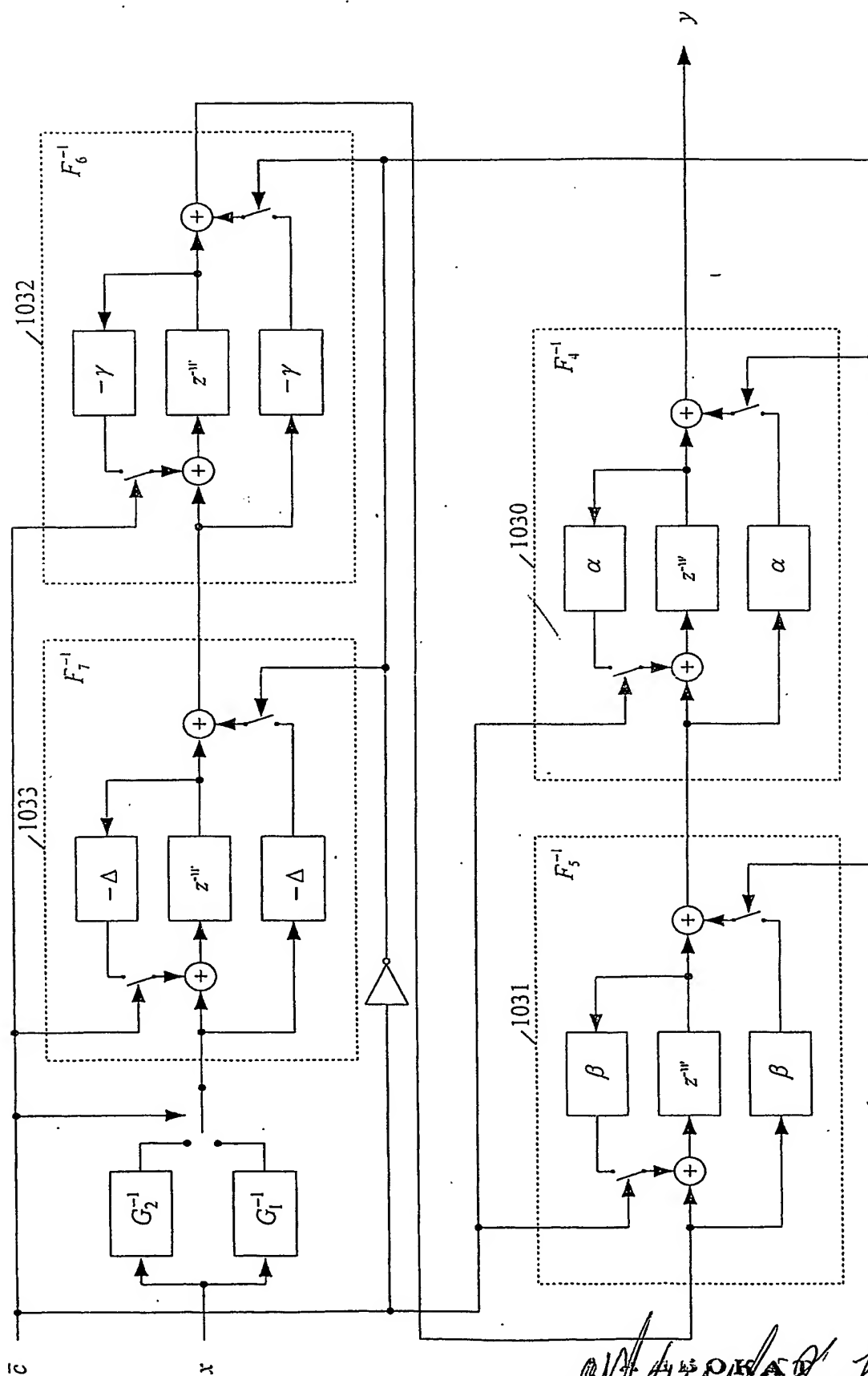
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 27

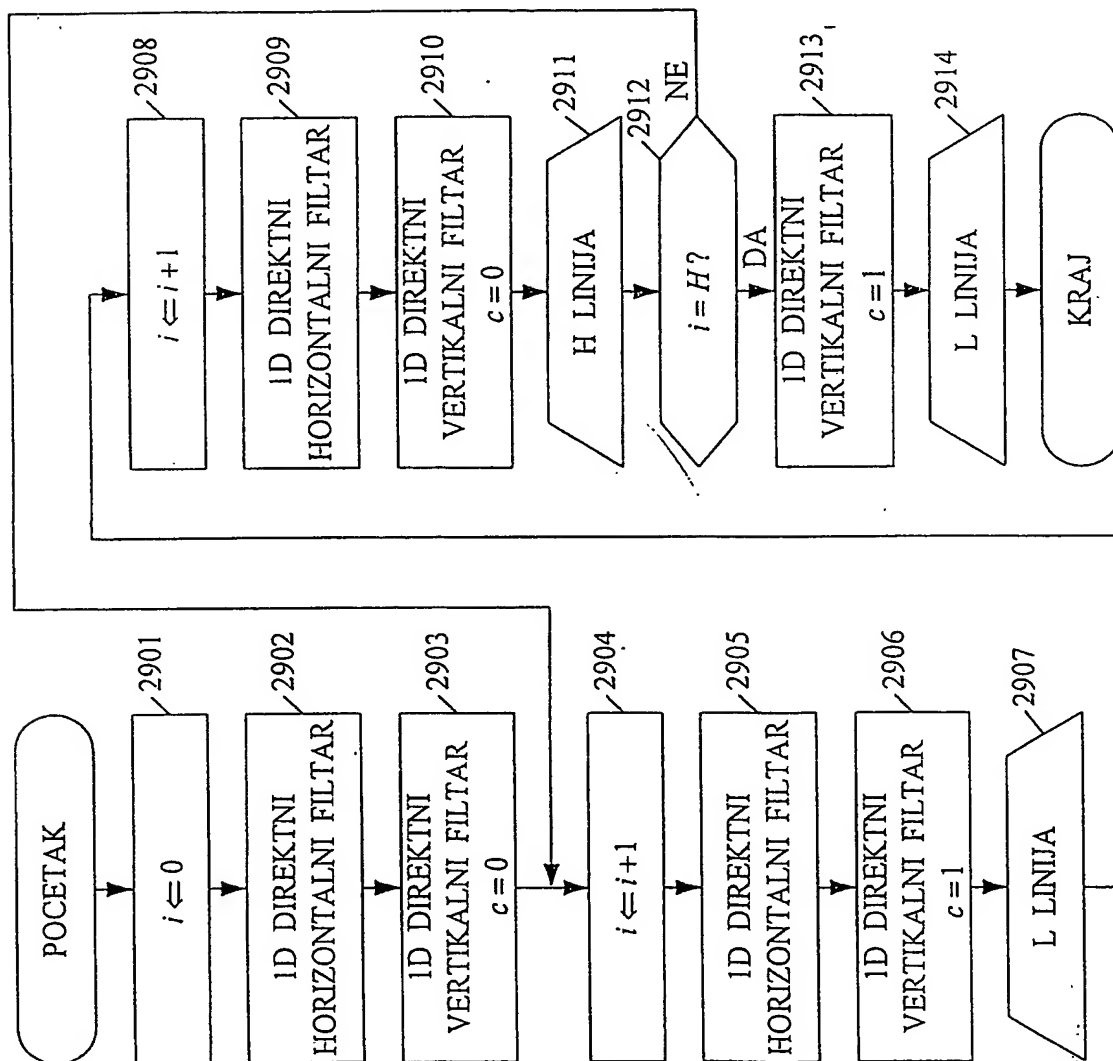
АДВОКАТ
НИКОЛА П. ЛАСНА

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 28

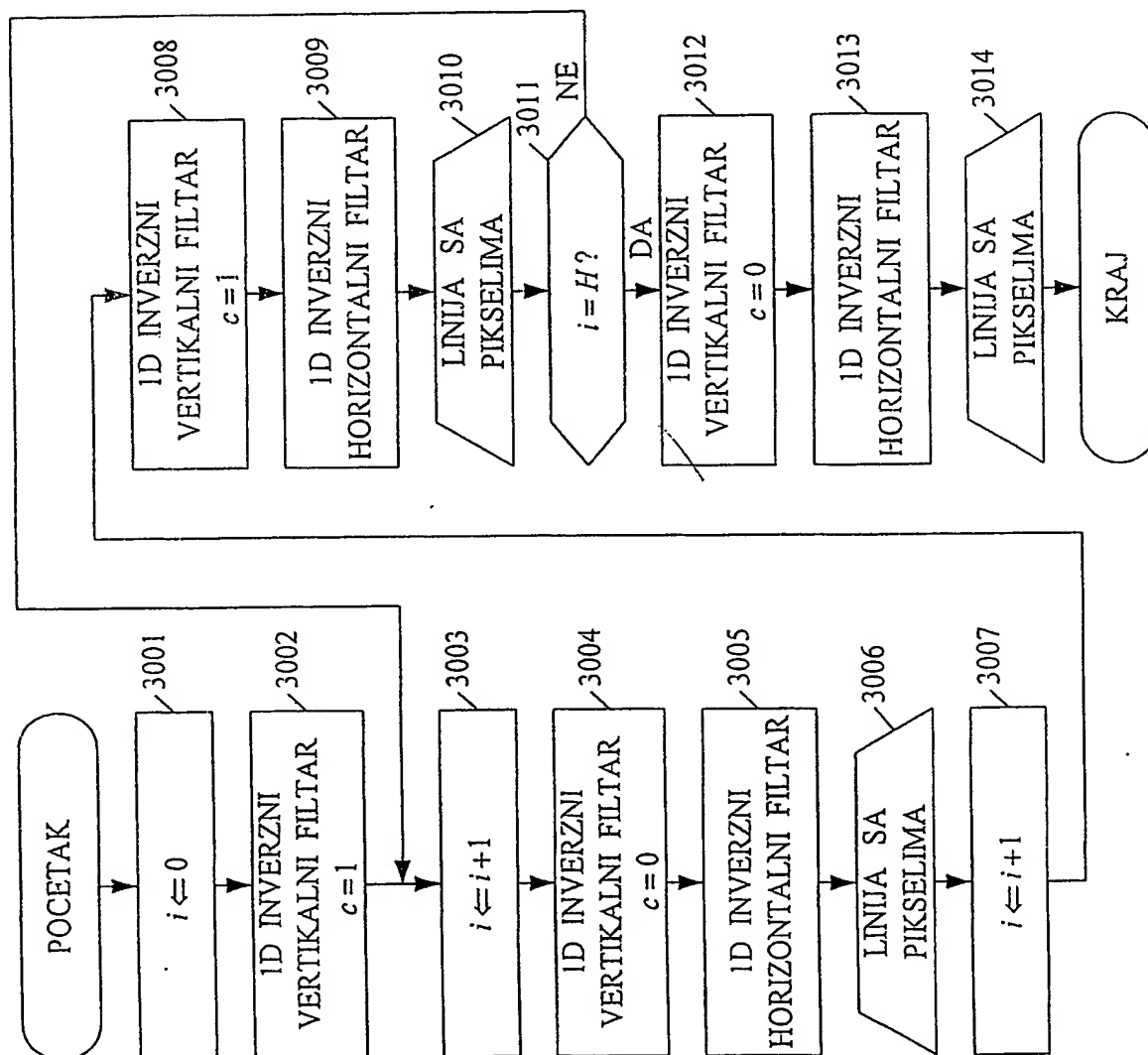
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 29

АДВОКАТ
НАКОЛИЧ Д. ЈАСНА

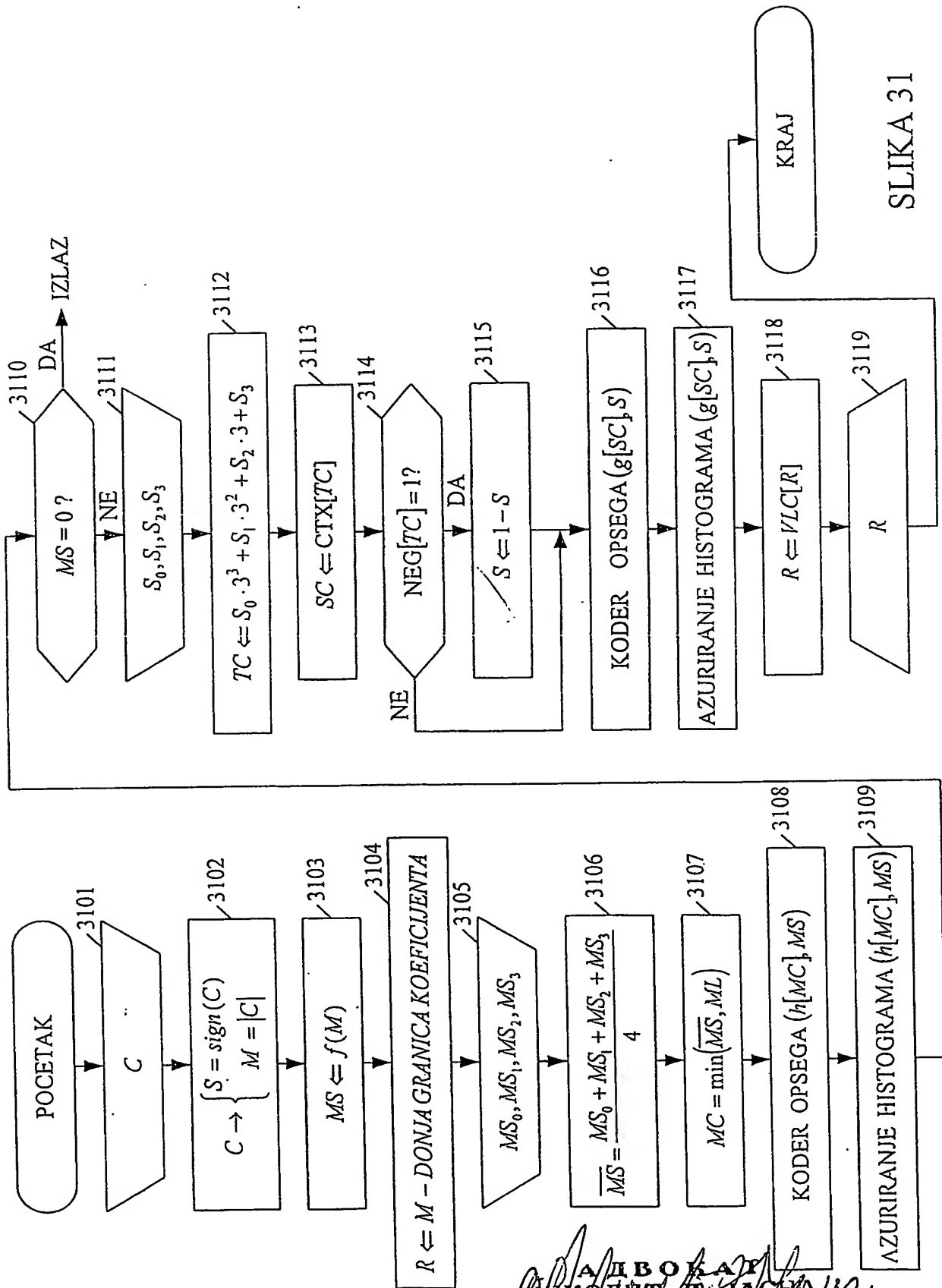
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 30

А.А. БОКРАТ
ИНЖЕНЕР И.А.А.А.

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA

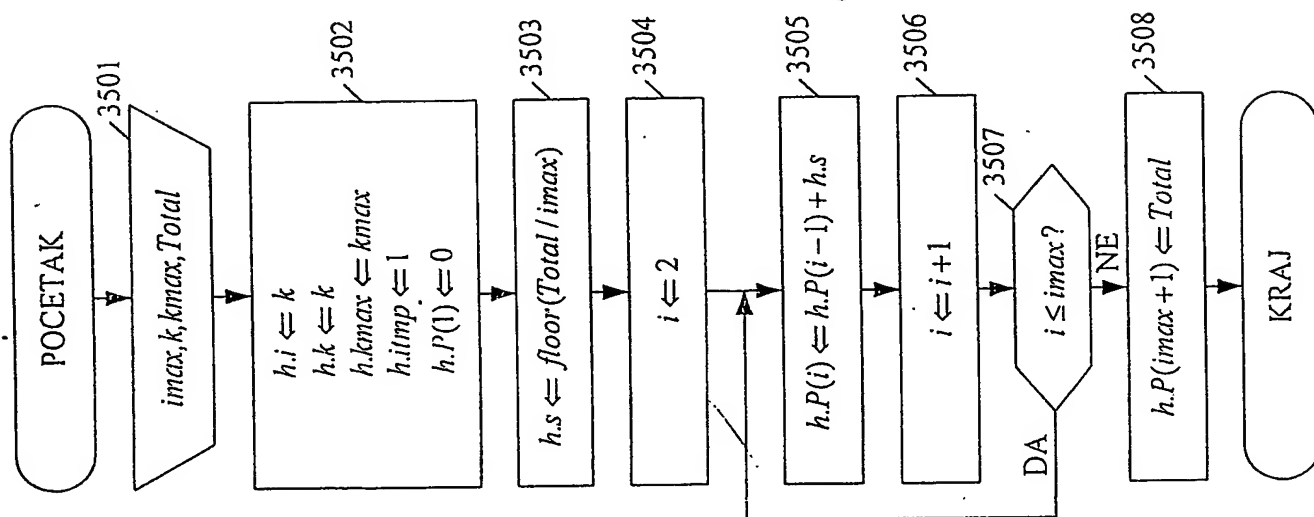


SLIKA 31

АДВОКАТ
НИКОЛА Д. ЈАСНА
Београд, 2011

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA

SLIKA 35



MS ₀	MS ₁	MS ₂
MS ₃	MS	

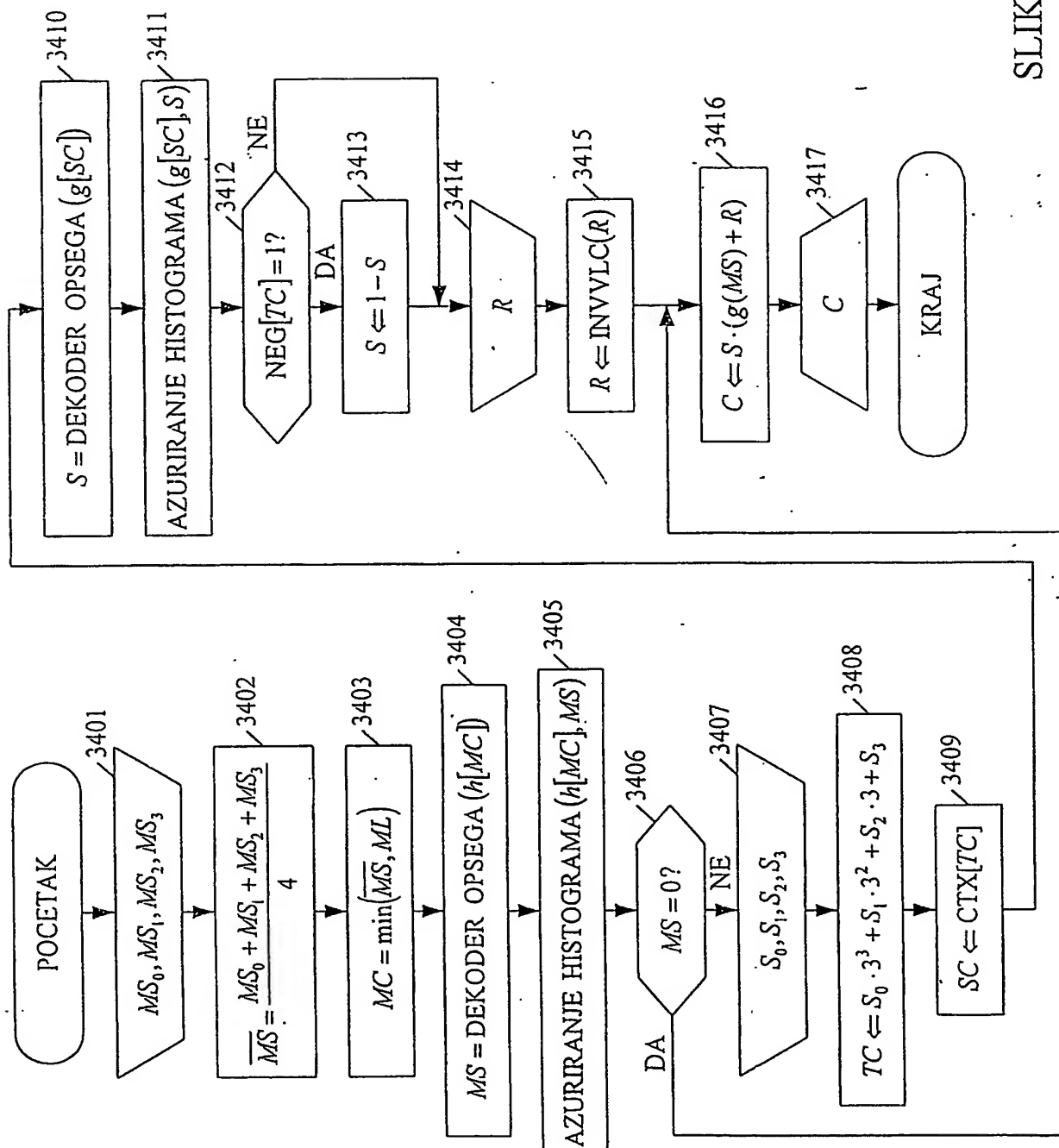
SLIKA 32

S ₀	S ₁	S ₂
S ₃	S	

SLIKA 33

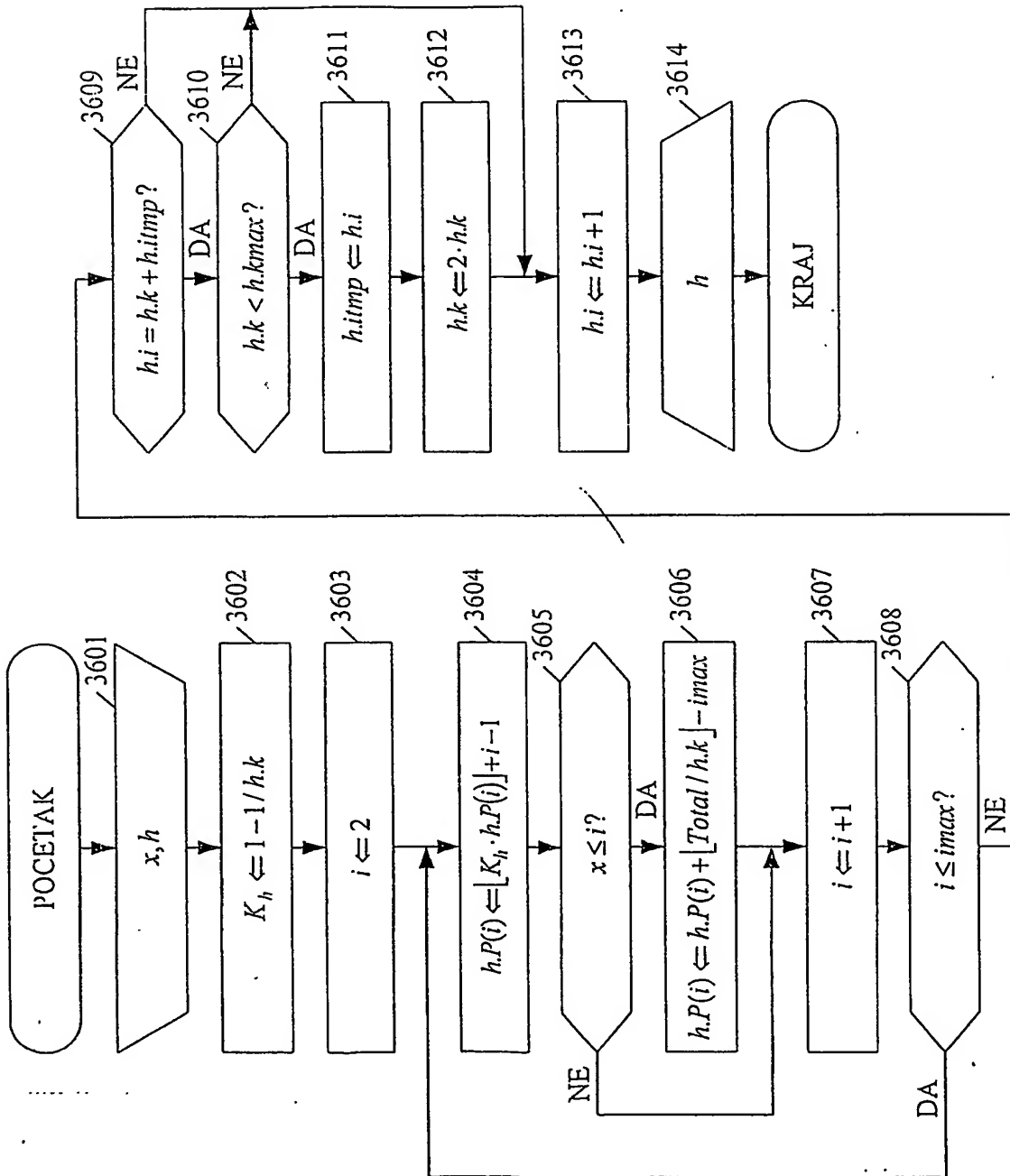
ДРОКА
НИКОЛИЧ Л. ЈАСНА

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 34

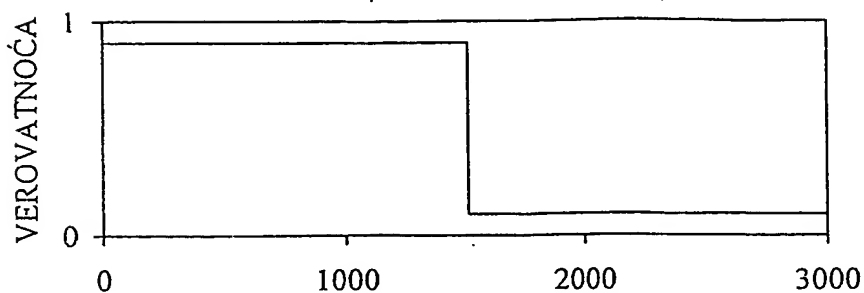
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



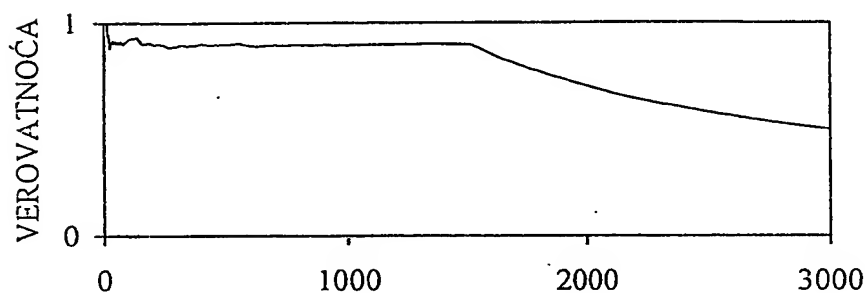
SLIKA 36

АДВОКАТ
НИКОЛА Д. ЈАСИНА

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 37A



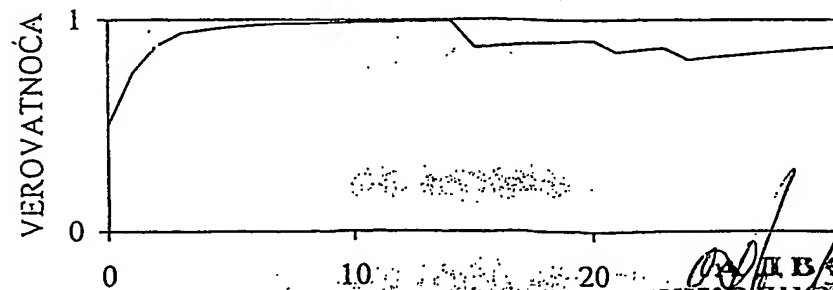
SLIKA 37B



SLIKA 37C

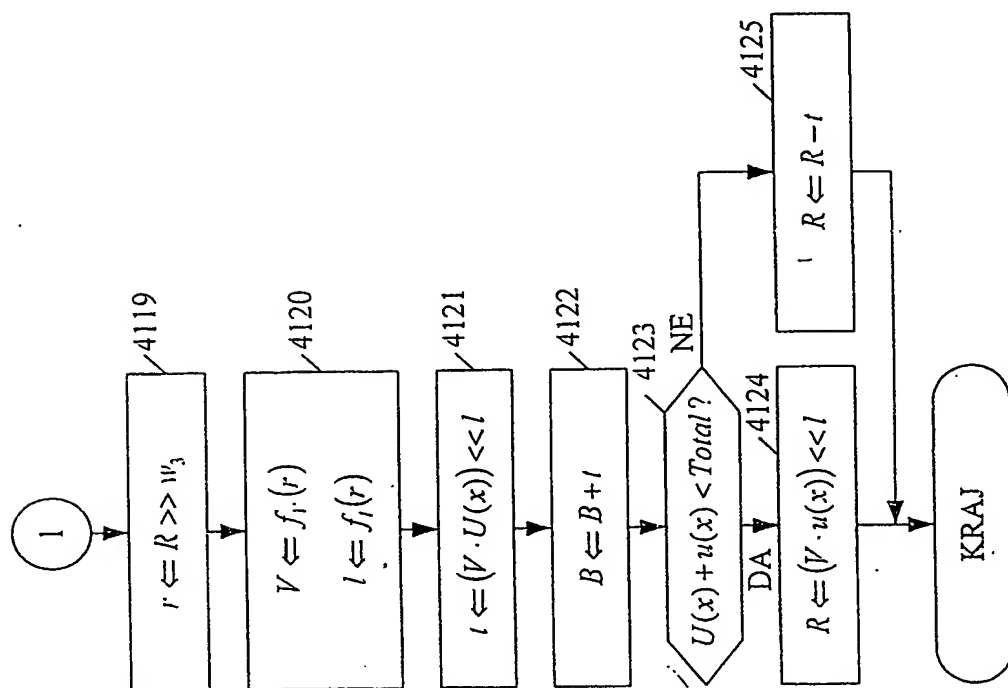


SLIKA 37D

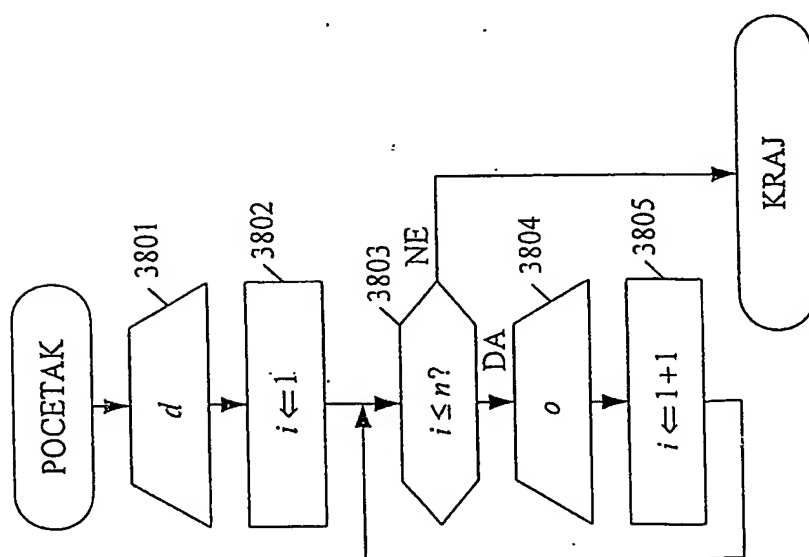


НИКОЛИЧ Д. П. / АСТУКА 27.11.19

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



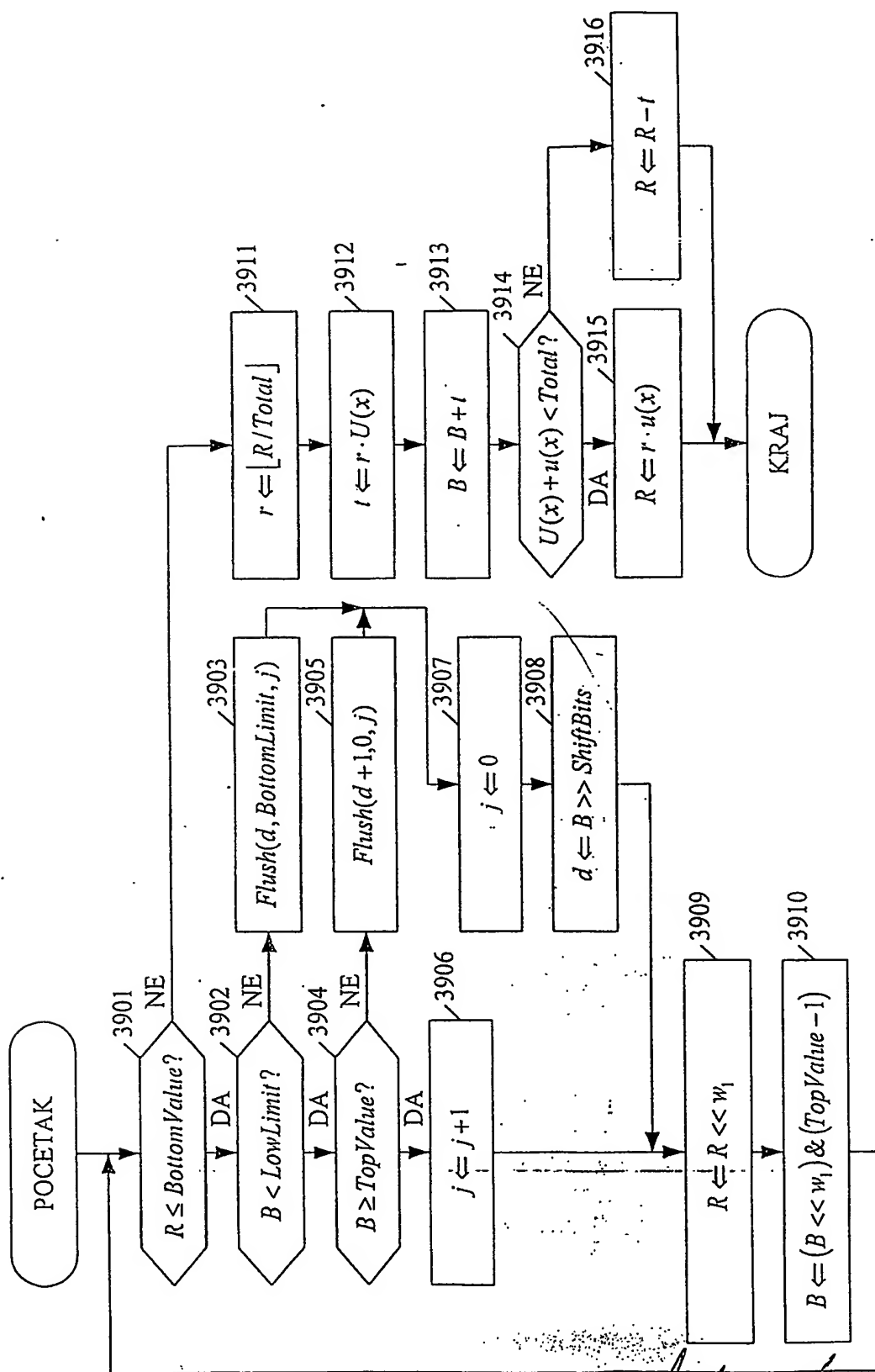
SLIKA 41B



SLIKA 38

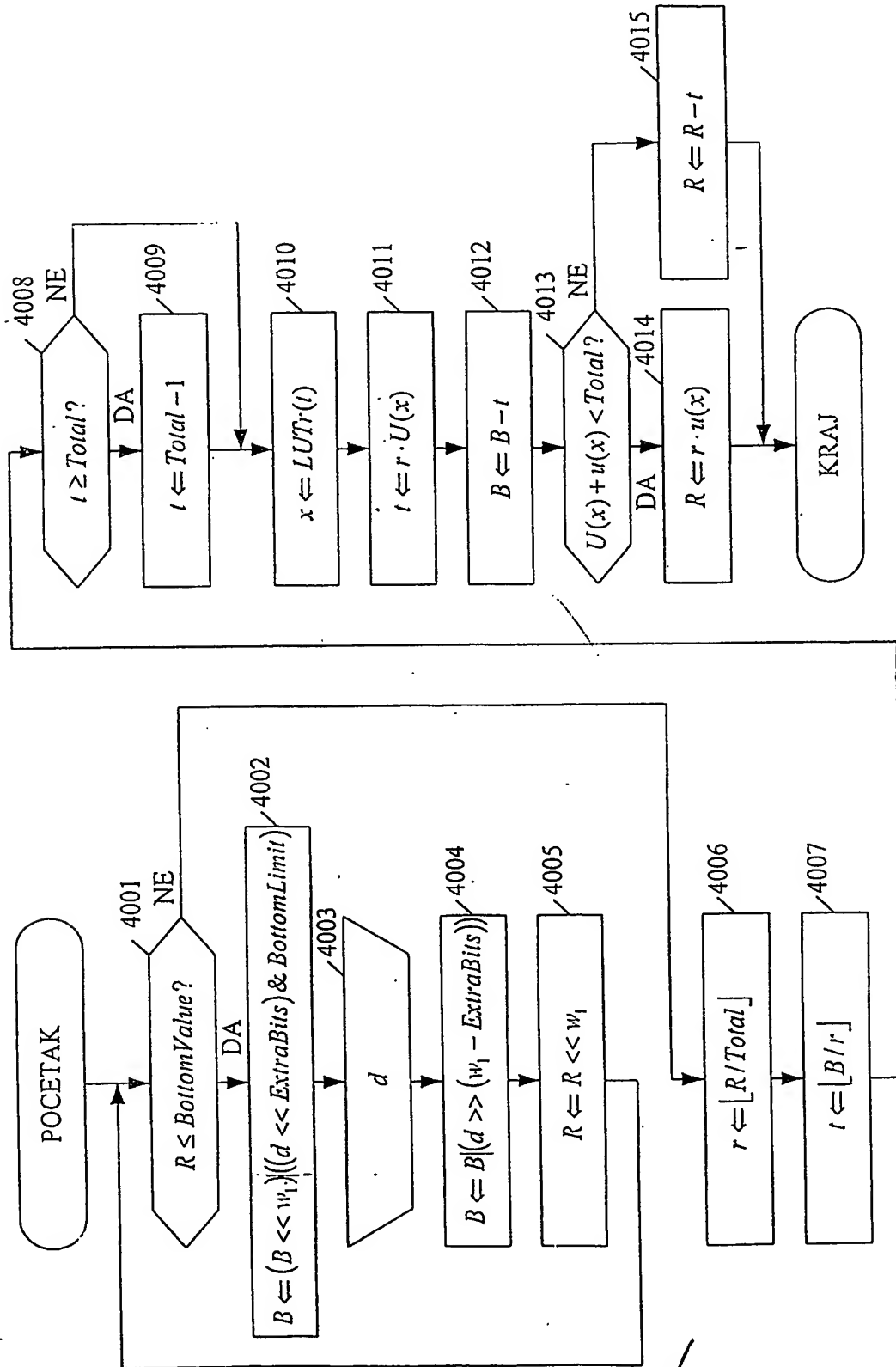
АДВОКАТ
НИКОЛАЕВ Д. ЯСЕНА

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 39

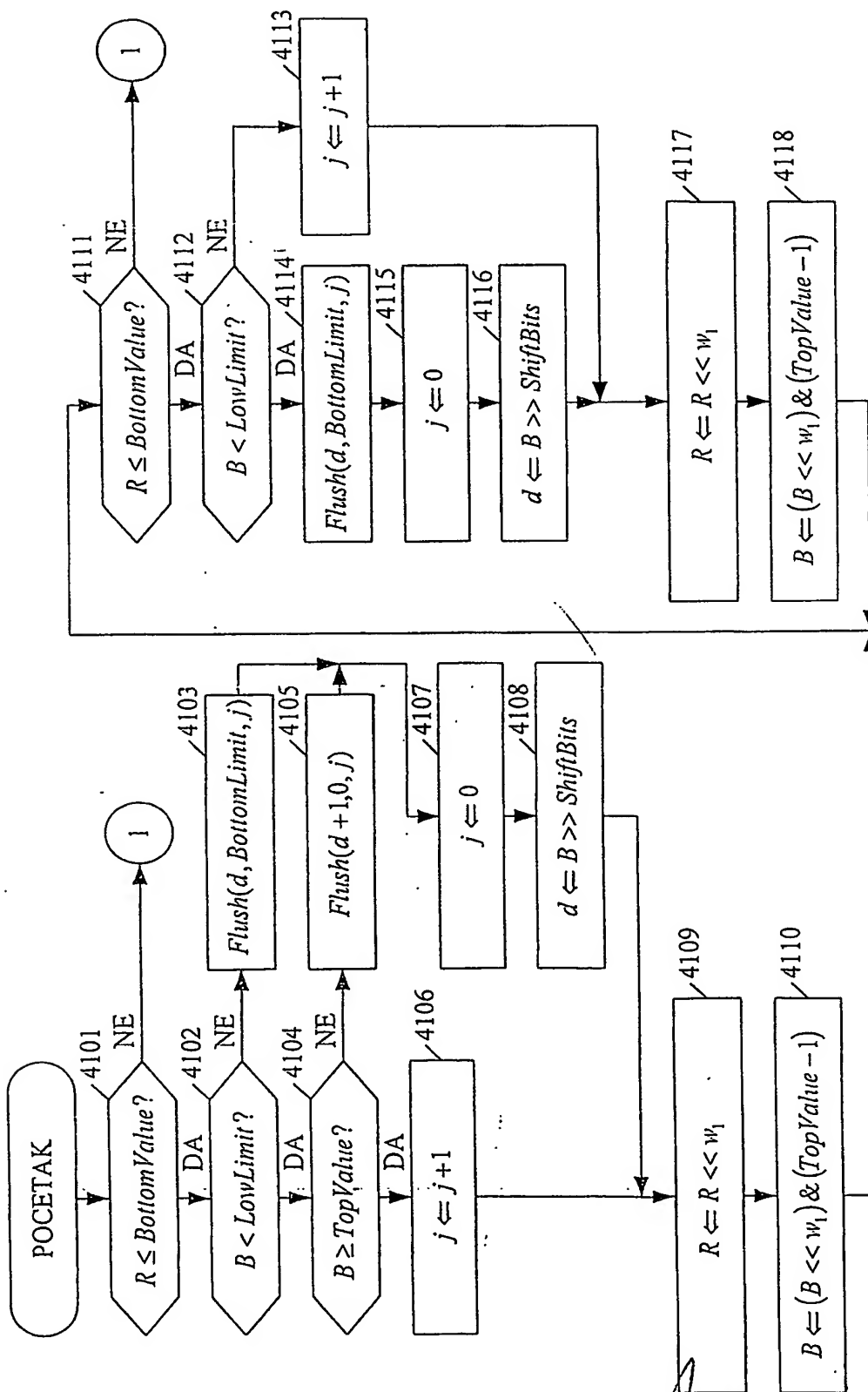
BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 40

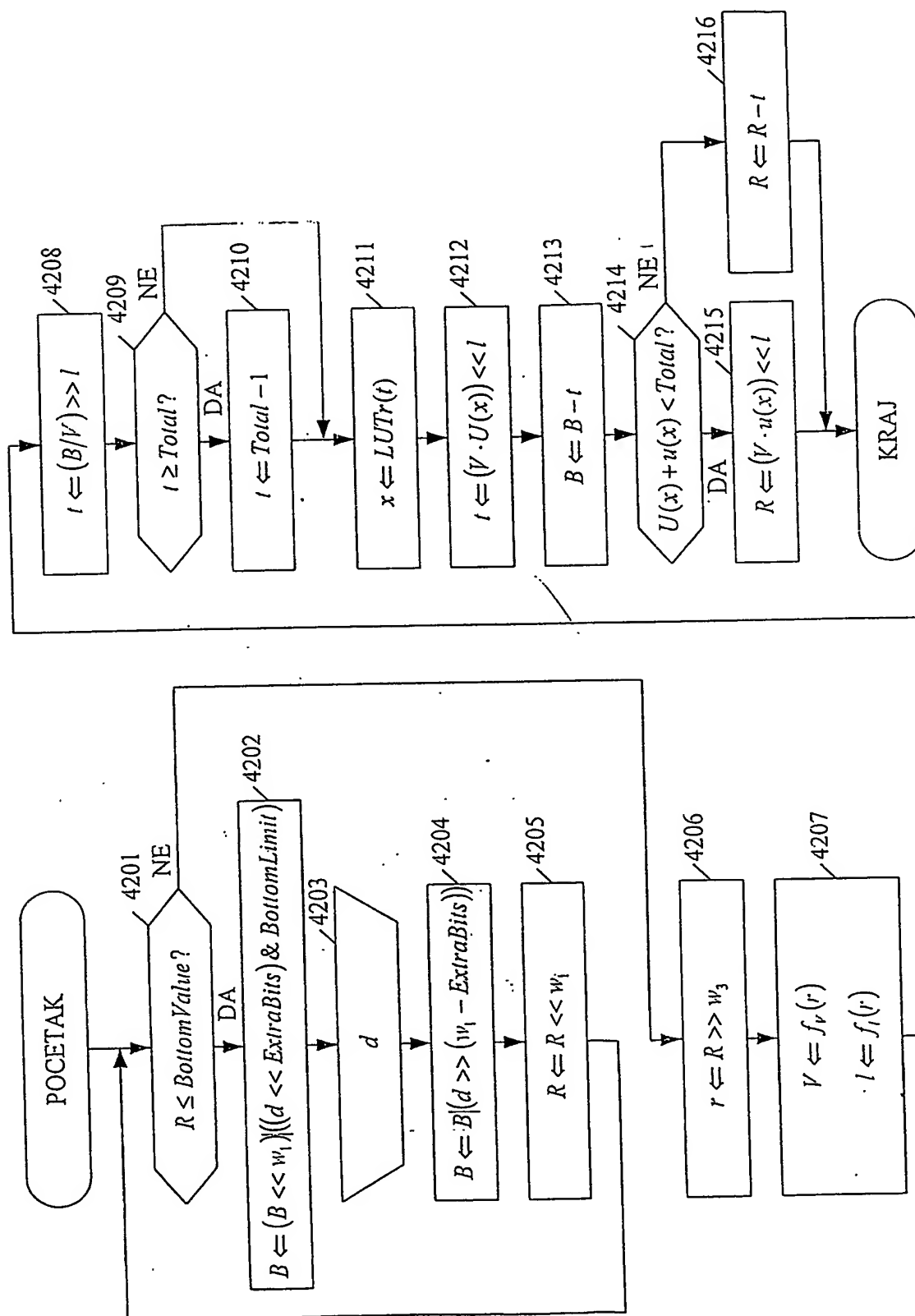
ЗАВЕДОМСТВО
НИКОЛА П. ЯСЕН

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 41A

BRZI KODEK SA VISOKIM STEPENOM KOMPRESIJE
I MINIMALNIM ZAHTEVANIM RESURSIMA



SLIKA 42

POKAT
SACHA

KRATAK SAĐRŽAJ

5 Ovaj pronalazak obezbeđuje nov jednoprolazni i višeprolazni sinhronizovani enkoder i
dekoder, koji izvršavaju za red(ove) veličine bržu kompresiju i dekompresiju podataka, pri bilo
kom stepenu kompresije sa većim ili jednakim opažajnim i izmerenim kvalitetom
dekomprimovane slike u poređenju sa najboljim metodama kompresije prema postojećem stanju
tehnike, korišćenjem za red(ove) veličine manjih sistemskih resursa (složenosti procesora,
kapaciteta memorije, potrošnje, propusnog opsega magistrale, kašnjenja podataka). Ove
10 performanse se postižu korišćenjem novih direktnih i inverznih nestacionarnih filtera za
rekurzivnu oktavnu direktnu i inverznu podopsežnu transformaciju, novog jednostavnog
modeliranja konteksta i procene verovatnoće simbola korišćenjem minimalnog broja histograma
sa brzom adaptacijom za znak i amplitudu transformacionih koeficijenata, novog ubrzanog
kodera opsega bez operacija deljenja, i nove sinhronizacije komprimovanih podataka.

15

АДВОКАТ
НИКОЛИЋ Д. ЈАСНА
БЕОГРАД, Чингијина 2011
[Signature]